

No. 00

ポーランド
省エネルギー計画マスタープラン
予備・事前調査団報告書

1997年2月

JICA LIBRARY



J 1139168 (7)

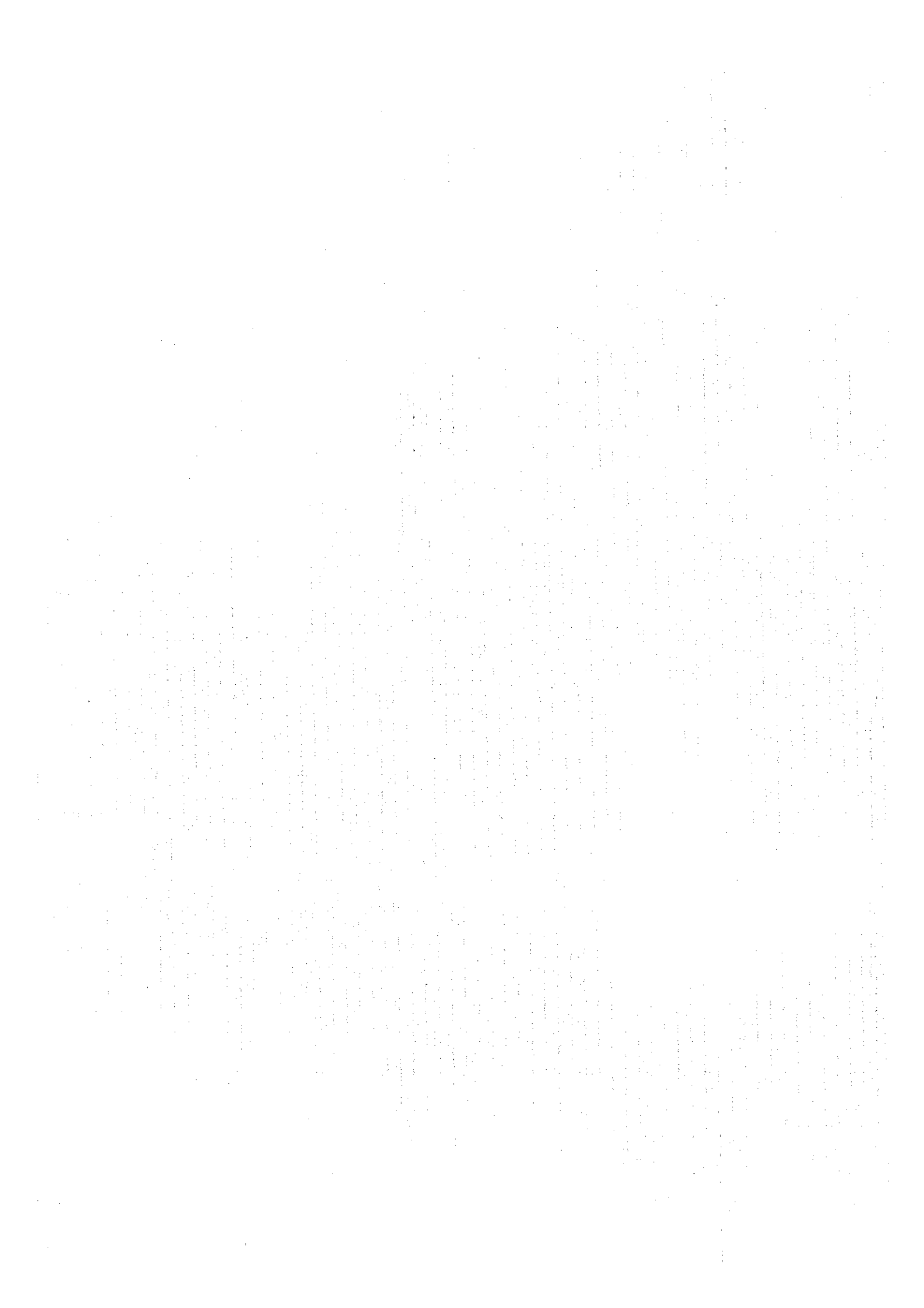
国際協力事業団

経調工
JR
97-091

ポーランド省エネルギー計画マスタープラン予備・事前調査団報告書

1997年2月

国際協力事業団



ポーランド
省エネルギー計画マスタープラン
予備・事前調査団報告書

1997年2月

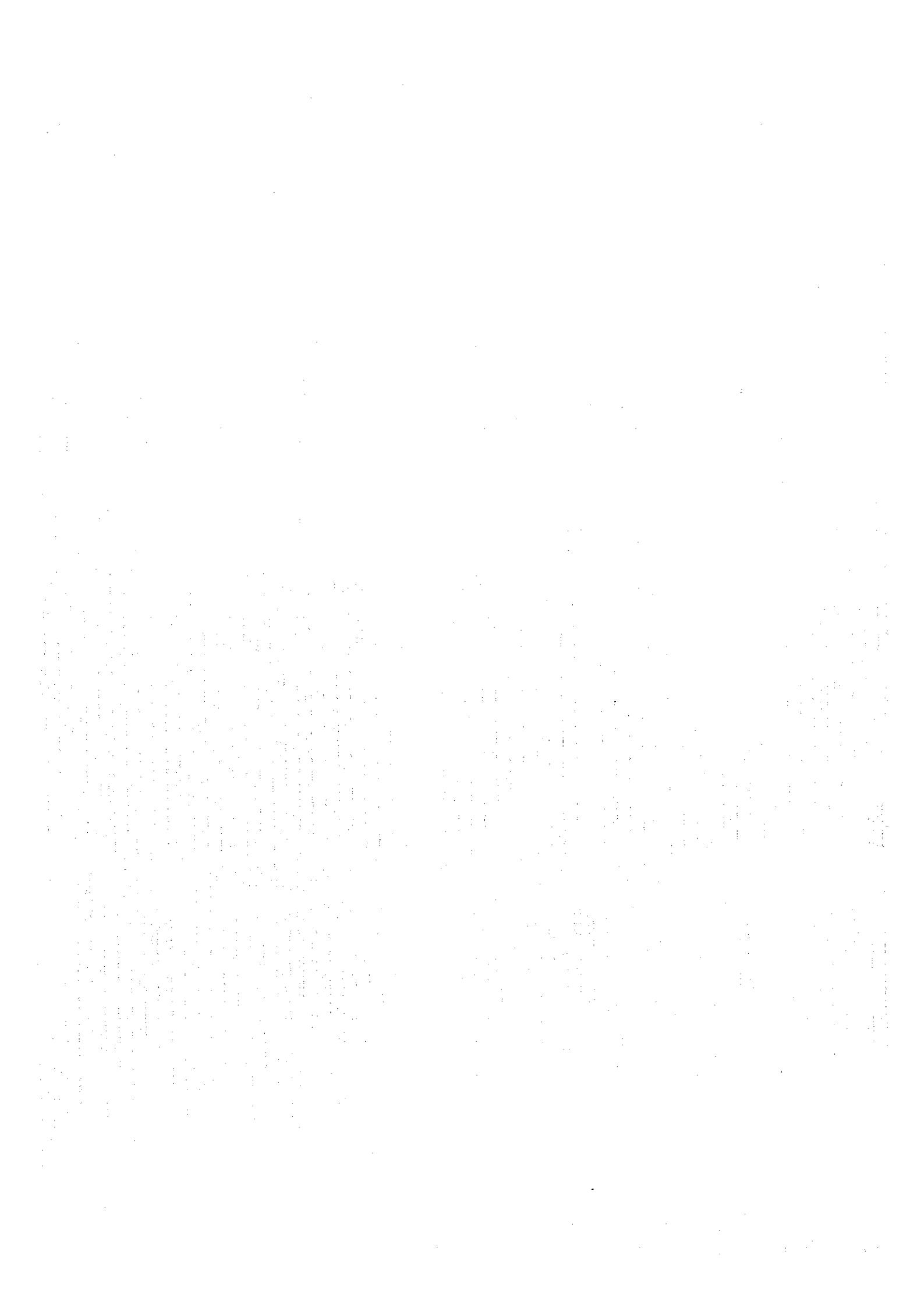
国際協力事業団



1139168{7}

目次

I	予備・事前調査の概要	1
II	調査・協議結果	5
III	本格調査留意事項	8
IV	予備・事前工場調査結果	15
V	資料	
1	実施細則(Scope of Work)	
2	事前調査協議議事録(Minutes of Meetings)	
3	予備調査協議議事録(Minutes of Meetings)	
4	省エネルギー公社(KAPE)への質問書(Questionnaire)	
5	各工場に対する質問書(Questionnaire)	
6	工場診断用説明資料	
7	各国援助機関の活動状況とエネルギー関連	



I 予備・事前調査の概要

1 目的

- (1) プロジェクトの骨格についての協議及び合意の形成 (S/Wの締結)
- (2) その他プロジェクト実施上の細目についての協議及び合意の形成(ミニッツの締結)

2 団員構成

<予備>

- | | | |
|--------------|-------|-----------------------------|
| (1) 総括 | 千原 大海 | JICA国際協力専門員 |
| (2) 経済協力行政 | 土屋恭之 | 通産省通商政策局経済協力課 |
| (3) 省エネルギー政策 | 水上 靖 | 通産省資源エネルギー庁
石油代替エネルギー対策課 |
| (4) 省エネルギー計画 | 大森 宏 | マーテック株式会社 |
| (5) 省エネルギー技術 | 黒澤 準一 | (財)北九州国際技術協力協会 |
| (6) 企画調整 | 飯田 鉄二 | JICA工業開発調査課 |

<事前>

- | | | |
|--------------|-------|--------------------|
| (1) 総括 | 千原 大海 | JICA国際協力専門員 |
| (2) 省エネルギー政策 | 宇佐美 毅 | JICA専門技術嘱託 |
| (3) 技術協力行政 | 金子 明雄 | 通産省通商政策局経済協力部技術協力課 |
| (4) 省エネルギー行政 | 藤間 健一 | 通産省関東通商産業局公益事業部部长 |
| (5) 省エネルギー計画 | 大森 宏 | マーテック株式会社 |
| (6) 省エネルギー技術 | 黒澤 準一 | (財)北九州国際技術協力協会 |
| (7) 企画調整 | 飯田 鉄二 | JICA工業開発調査課 |

3 現地調査日程

<予備>

- 9月 2日 (月) 成田1150発(JL401)ーロンドン1625着、
ロンドン1810発(BA706)ーウィーン2115着
- 9月 3日 (火) JICAオーストリア事務所打ち合わせ
移動、ウィーン1925発(OS623)ーワルシャワ2040着
- 9月 4日 (水) 午前：日本大使館表敬・打ち合わせ
午後：全国省エネルギー公社(KAPE)、S/W協議
- 9月 5日 (木) 午前：ステアリング・コミッテイ開催
(商工省・環境省・建設省・KAPB)
午後：KAPE、S/W協議

- 9月 6日 (金) 終日：KAPE、S/W協議
 9月 7日 (土) 資料整理日
 9月 8日 (日) 資料整理日
 9月 9日 (月) 終日：KAPE、S/W協議、MM詳細打ち合わせ
 9月10日 (火) 午前：MM署名・交換
 午後：日本大使館報告
 移動、ワルシャワ1700発(OS624便) -ウィーン1815着
 ~以下、大森団員及び黒澤団員のみ~
- 9月10日 (火) (黒澤) 1000 Wloclawek県知事表敬、本調査の要旨説明
 1130 窒素肥料工場及び関連発電所調査
 (ZAKLADY AZOTOWE WLOCLAWEK)
 (大森) 1000 世界銀行
 1400 ECエネルギーセンター
- 9月11日 (水) (大森・黒澤)
 1000 エネルギー情報センター
- 9月12日 (木) (大森・黒澤)
 1000 トラック製造会社(STAR)及び熱供給会社(P.B.C)
- 9月13日 (金) (大森・黒澤)
 1000 化学工場(ZAKLADY CHEMICZNE "BLACHOWNIA)

<事前>

- 11月25日 (月) 千原団長ほか5名成田発、同日ワルシャワ着 (金子団員合流)
 11月26日 (火) 午前：日本大使館表敬・打ち合わせ
 午後：KAPE、環境省、商工省とS/W協議
 11月27日 (水) 工場概要調査 (URSUS：トラクター工場)
 KAPEとS/WおよびMM協議
 11月28日 (木) S/W、MM締結・交換
 11月29日 (金) KAPEと調査実施上の細目について協議
 11月30日 (土) 資料整理日
 12月 1日 (日) 資料整理日
 12月 2日 (月) (団長以下5名) (黒澤・大森団員)
 ステアリング・コミッティ アイスクリーム工場調査
 ワルシャワ発、ウィーン着 乳製品加工工場調査
 12月 3日 (火) JICAウィーン事務所報告 鉄鋼工場調査
 ウィーン発、帰国
 12月 4日 (水) (黒澤・大森団員)
 0900 鉄鋼工場(HUTA LABEDY)
 12月 5日 (木) 0900 カーボン電極工場
 (ZAKLADY ELEKTROD WEGLOWYCH S.A.)
 12月 6日 (金) 0900 鉄鋼工場(HUTA OSTORWHIC)
 12月 7日 (土) ワルシャワ発
 12月 8日 (日) 成田着

4 主要面会者

○ポーランド公的機関関係者

商工省	Undersecretary of State Chairman of the Steering Committee (Adviser to Minister) Vice-Director Adviser to Minister	Mr. Herbert GABRYS Mr. Wieslaw PAWLIOTTI Mr. Antoni MIKLASZEWSKI Mr. Stefan ZIMMER
環境省	Director of the Dept. of Air and Land Protection	Mr. Wojciech JAWORSKI
建設省	Dept. of Architecture and Building Policy Dept. of Communal Policy	Mr. Andrzej POGORZELSKI Mr. Jozef PAWELEC
全国省エネルギー公社 (KAPE)	President Vice-President Director of International Cooperation Division Energy Specialist (JICA project Leader)	Mr. Krzysztof ZMIJEWSKI Mr. Ludomir DUDA Mr. Roman BABUT Mr. Ryszard WNUK

○訪問社及び工場並びに面談者

9/10 世界銀行(World Bank)	Energy Specialist	Mr. Pawel Kaminski
9/10 ECエネルギーセンター(EC Energy Centre Warsaw)	Director	Mr. Witold Pawlowski
9/10 Wloclawek 県	Senator	Mr. Wladystaw Kubiak
9/10 窒素肥料工場(Zaklady Azotowe "WLOCLAWEK")及び熱供給発電所	Director Chief Power Engineer	Mr. Marek Lewandowski Mr. Jozef Trzaska
9/11 エネルギー情報センター(Energy Information Center)	Vice-Director Expert in Statics	Dr. Marek Kumanowski Mr. Ryszard Gikecki
9/12 トラック製造会社及び熱供給会社(STAR及びP.E.C)	Director Prezes Zarzadu Vice President	Mr. Norbert Grudzieh Mr. Zbigniew Wojcik Mr. Tadesusz Olchowik
9/13 化学工場(BLACHOWNIA)	Director for Technics and Development Analysist	Mr. Antoni Zelazny MJan Muszynski

11/27 URSUS (トラクター工場)

Production Director Mr. Roman JEDYNAK
Główny Energetyk Mr. Bogusław SLIWOSKI
Kierownik Techniczny Mr. Stanisław Niemiec
Director/Development and Technical Operations
Mr. Jerzy Wyglądala

12/2,12/3 アイスクリーム工場(WSG)

Studio Jezykow Obchch Mr. Mariusz Tomczak
Obrzanska Spoldzielnia

12/2,12/3 乳製品加工工場(OBRZANSKA SPOLDZIELNIA)

Mr. Henryk Bendzinski
Mr. Jerzy Edmund Bartkowiak

12/2,12/3 KOSCIAN 市役所 Burmistrz (市長)

12/4 鉄鋼会社 (HUTA LABEDY)

Deputy Director Mr. Roman Lasicz
Z-ca Szefa D/S Elektro-Energetycznych Mr. Zbigniew Bielawny
Szef Zakladu Energo-Mechanicznego Mr. Jacek Malanowicz
Polesco Mr. Piotr Bortowski

12/5 カーボン電極工場

(ZAKLADY ELEKTROD WEGLOWYCH S.A.)

Technical Director Mr. Stanisław Golec
Kierownik Sekcji Energetycznej Mr. Andrzej Trojgo

12/6 鉄鋼会社(HUTA OSTROWHEC)

Deputy Chief Power Engineer Mr. Zbigniew Cecot
Członek Zaradu Mr. Stanisław Ostrowski
Prokurent/Dyrektor Biura Spolki Mr. Marian Strzelecki
Główny Energetyk Huty Ostrowiec S.A.
Polesco Mr. Hieronim Balcerczak
Mr. Krzysztof Werner

II 調査協議結果

1 協議及びS/W案について

ポーランド側から、日本側より示したS/W案に対し、S/Wの内容をより明確化するため、下記表の点を追記したい旨の要望が出された。ポーランド側からの要望に関し、調査団は、ポーランド大使館および外務省開発協力課と相談した結果、ポーランド側の要望内容は1) S/Wの内容をより明確にするためのものにとどまっていること、2) S/Wの変更マニュアルの範囲内であること、3) 追記する内容の詳細は、MMに記述すること、などの理由からS/W案の修正に応じることとした。

S/Wの箇所	変更前	変更後（アンダーラインが追記部分）	変更理由
VII, 1	To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Poland shall take, the necessary measures:	To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Poland shall take <u>in accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Poland</u> , the necessary measures:	本調査がポーランドの法や規定に従って行うことであることをより明確にするため。
VII,1-6	To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study;	To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study <u>under a condition of reaching a full agreement with appropriate authorities or owners</u>	調査のための制限区域への立入許可について、関係機関の同意を得ることを条件とすることを明確にするため。
VII, 1-7	To secure permission for the Team to take all data documents including photographs and maps related to the Study out of Poland;	To secure permission for the Team to take all data documents including photographs and maps related to the Study out of Poland <u>in accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Poland</u>	データの収集がポーランドの法や規定に従って行うことであることをより明確にするため。
VII, 3	The Ministry of Industry..... implementation of the Study.	The Ministry of Industry..... implementation of the Study. <u>In particular, KAPE will support all necessary contacts of the Team with the Polish industrial organisations.</u>	調査団が、ポーランド側の関係機関と連絡を取るときは、KAPEを通して行うことを明確にするため。

2 プロジェクト実施期間について

別添S/W添付のTentative Work Schedule について合意した。第1次現地調査は、9年3月からとなっているが、日本側の本年度予算執行上の都合により、変更の可能性あることを口頭にて伝えてあるが、今後予算執行状況を勘案し、本格調査団派遣時期を決定の上、先方に連絡することとする。

3 対象セクターの確認

セクターの選定については、エネルギー多消費型で大きな省エネルギー効果を期待出来る鉄鋼業、化学工業、窯業、機械工業、食品業とすることで、ポーランド側と日本側は合意した。

4 モデル工場の選定・決定

モデル工場（省エネ診断の対象）となる工場の数、本格調査の時間的制約から10から15工場とした。対象工場の特定は、予備調査・事前調査における工場調査結果とポーランド側と日本側が共同で作成した詳細調査用紙への記入内容をもとに、現地調査開始時までに選定することとした。なお、MMIに記載されている通り分析・保全・用役設備等の利用可否も選定に当たっての要件として考慮することで合意した。

5 工場診断の深さについて

工場診断については、実際の工場診断の範囲・取り進め方法・期間については選定された工場の実情にあわせ決定されることになることを前提として、他の調査における実績に鑑み、

簡易診断：2－3日/工場

詳細診断：7－10日/工場

程度を日本側が想定していることをポーランド側に説明した。

6 本格調査対象候補工場の調査

今回の事前調査協議において、ポーランド側より診断対象候補工場が提示された。提示は5業種12工場であるが、その内、今回調査において2業種6工場を調査した（予備調査時の3業種3工場と合わせ、9工場を調査した。）なお、予備調査時、他に1業種1工場を調査したが、発電所・熱供給所であり、今回提示の業種には含まれていない。

上記候補工場調査の結果から、測定機材の仕様の概略の決定を行う。5業種5工場を対象とするが、出来るだけ、共用可能な機材を選定することとする。

7 機材について

簡易診断用の機材については、携帯用測定器を中心とした仕様の決定を現在行いつつある。詳細診断用の仕様については、本格調査団の調査（診断）方法と直接関連することから、本格調査団が対象工場を訪問する第1次現地調査時に確定することとする。調達については、第1次現地調査終了後速やかに行うことにより97年度末までの通関・引き取りを目指す。

なお、調査実施中日本側から送付する機材を、ポーランド側が保管し、整備することについてMMIにて合意した。

8 技術移転対象について

プロジェクト実施機関のKAPBは技術要員を抱えておらず、また、公的機関に、エネルギー管理・診断技術者が存在しないことがKAPB総裁来日時に判明した。工場診断技術の移転については、本格調査において先方実施機関に移転することは困難と判断されるが、有効なエネルギー政策の提案のためには工場診断の実施は不可欠であり、その際、ポーランドにおいて、補助要員を確保する必要がある。

KAPBには、ローカルコンサルタントの登録制度があり、本調査において登録してある

コンサルタントの内、70社をリストアップしている。彼らに日本側から技術移転がなされれば、今後ポーランドの省エネ推進に有効活用される旨のコメントがポーランド側よりあった。日本側としては、ローカルコンサルタントの備上は、スムーズな調査の実施に必要と判断されるところ、業務指示書の作成に際し考慮することとする。

9 その他

1) セミナーの開催について

インテリム・レポート説明の段階で実施する。フェーズIで行う省エネ政策及び簡易診断調査結果をとりまとめたインテリム・レポートをポーランド側（関係政府機関、調査実施工場など）に発表し、レポートの提言内容および今後の調査の実施について協議する。

2) 工場診断の実施方策

予備調査時、S/W II Objective of Study のCに10項目の診断項目を提案された。これについては、本邦で実施している工場/工程単位毎の診断が、総合的に大きな成果が得られることから、先づ、簡易診断を日本方式で実施し、その結果でポーランド側に理解を求めることとしたい。

3) ポーランド政府における本調査目的の再確認

本事前調査において、政策面、技術面いずれをポーランド側が重要視するかを確認したところ、ポーランド政府は「EC-2001マスタープラン」という省エネ政策のマスタープランの作成を控えており、本格調査のアウトプットをそのマスタープラン作成に役立てることを目的としていることが確認できた。

なお、KAPE総裁より、本調査終了時に日本企業からポーランドの省エネルギー推進に関する投資（工場側および省エネ技術に対する投資）を対象としたセミナーを行いたいという主旨の話が非公式に出ていたため、先方の真意を確認したところ、本格調査団の協力内容は、上述の通り省エネ政策のマスタープラン作成に役立てることであり、投資促進セミナーの類のものは日本側調査団に対し要望するものではない旨確認し、MM 3に記載した。

4) 省庁再編について

省庁再編については、実施主体であるKAPEは影響を受けないものの、Steering Committeeを形成する商工業省は経済省に吸収合併される予定であるが、再編後も担当部署が、Steering Committeeを形成する旨、MM 2.(1)に記載した。

5) 省エネ政策策定におけるバックアップ体制について

ポーランドへの協力においては、同国が旧社会主義時代にドナー国であったということからも、「援助」という言葉は使わず、「知的協力」と言っており（兵頭大使の言葉より）、本件調査においても、工場診断の結果だけではなく、それを省エネの政策提言に結びつける高度な協力が必要である。そのためには日本国内において通産省のバックアップ等、省エネ行政に関する協力が必要となる。具体的には、各種レポートへのコメント、インテリムレポートのプレゼンテーションにおける講師などである。

6) 専門家派遣について

日本大使館への調査報告の際、省エネルギー政策策定への協力を目的とした商工省もしくは環境省へ個別専門家派遣の話があった。大使館としては、同専門家派遣を検討中である。

III 本格調査留意事項

1 ステアリング・コミッティの再形成

97年1月からの省庁再編により、ステアリング・コミッティを形成する商工業省は経済省に吸収されているが、省庁再編後も本調査の目的達成のため、ステアリング・コミッティを再形成する旨、MM2. (1)に記載している。なお、再形成によるステアリング・コミッティのメンバーへの連絡は、事業団が受入確認取り付け時にKAPEを通じて行う。

2 知的協力について

在ポーランド日本大使館によれば、ポーランドとの協力では「技術協力(Technical Cooperation)」という言葉は使わず、「知的協力(Intelligence Cooperation)」と言っている。本調査も工場診断の結果だけでなく、その結果を省エネルギーの政策提言に結びつけるソフトな協力が求められており、各報告書の説明を初めとしたプレゼンテーションの機会においては、関係各機関の参加者が理解しやすいよう配付資料・発表内容に配慮する。

3 省エネルギー推進のインセンティブについて

省エネルギー問題においては、日本が相当の危機感をもって取り組んでいたのに対し、ポーランドでは石炭が掘ればいくらでもあるという感覚があり、省エネルギーのモチベーションが低い。そこで、本調査の実施をスムーズに進めるにあたって、工場調査等を通じて省エネルギーの必要性を理解させ浸透させること。

4 工場診断について

工場診断については、実際の工場診断の範囲・取り進め方法・期間については選定された工場の実情にあわせ決定されることを前提として、他の調査における実績に鑑み、下記の内容を日本側が想定していることをポーランド側に説明し、理解を得た。そこで、下記の表を参考に工場診断を行うこと。

	詳細調査	簡易調査
1.調査期間 1) ヒアリング 2) 測定 3) 解析、まとめ	1週間程度 1日間 3日間 3～5日間（各生産工程団員1名が残り、現地エンジニアと検討・討議を行う）	3日間程度 1日間 1～2日間 1日間
2.測定時間	24～48時間連続測定	スポット測定
3.運転状況観察	6～8時間	2～3時間
4.使用計測機材	事前調査団が作成した概要仕様書を元に、第1次現地調査にて詳細を検討し、第1次国内調査にて仕様書を確定する。その仕様書に沿って発注者が調達手続きを進める。	原則的にコンサルタント所有の機材とするが、必要に応じ1件160万円以下、輸送費を含み総額500万円以下で機材のリース契約を認めることとする。

5.アウトプット	1 詳細なエネルギーバランスの作成 2 省エネルギー診断測定ガイドライン 3 省エネルギー実施方法のメニュー	各工場における省エネルギーポテンシャルの把握 1 エネルギー消費量 2 エネルギー原単位 3 炉やモーター等の生産工程別の省エネルギーポテンシャルの推定
6.工場数	原則的に各セクター1工場ずつ（5工場程度）	原則的にモデル工場全て（12工場程度）

*簡易エネルギー診断は、工場側から提供されるデータを確認するため、簡易な測定を行う。

*詳細エネルギー診断は、精度の高いエネルギーバランスを作成するため、また、どのプロセスでエネルギーロスがあるのかを把握するため、詳細な測定を行う。

ア エネルギー診断用測定機材の使用について

工場診断は、エネルギー診断用測定機材が1セットであることから、同機材利用計画を十分に検討すること。

イ 対象工場の地理的な位置

別紙のエネルギー診断対象工場分布図のとおり、各工場は地理的に離れているため、調査工程の作成に当たっては、この点を十分考慮し、余裕のある日程を組むこと。

ウ 機材の調達について

予備及び事前調査の工場訪問調査結果から、簡易及び詳細エネルギー診断測定機材の仕様に関する概要書を別紙のとおり作成した。

詳細診断用の仕様については、本格調査団の調査（診断）方法と直接関連することから、本格調査団が対象工場を訪問する第1次現地調査時に確定することとする。調達については、第1次現地調査終了後速やかに行うことにより97年度末までの通関・引き取りを目指す。

5 技術移転対象について

本調査において工場診断の補助要員としてKAPEに本登録してある現地コンサルタントを活用するが、プロジェクト実施機関のKAPEは技術要員を抱えておらず、また、公的機関に、エネルギー管理・診断技術者が存在しないことから、当該コンサルタントは技術移転の対象としても取り扱うこととする。当該コンサルタントに移転される技術は、調査終了後当該コンサルタントによりポーランド国内で活用することが規定されている。JICAは、技術の活用に関する規定を、KAPEが当該コンサルタントと結ぶことを事前調査で確認している。

6 エネルギー詳細診断対象工場への省エネルギー推進策の提言

エネルギー詳細診断を行う工場については、可能な限り各工場ごとに省エネルギー推進策の提言を行う。

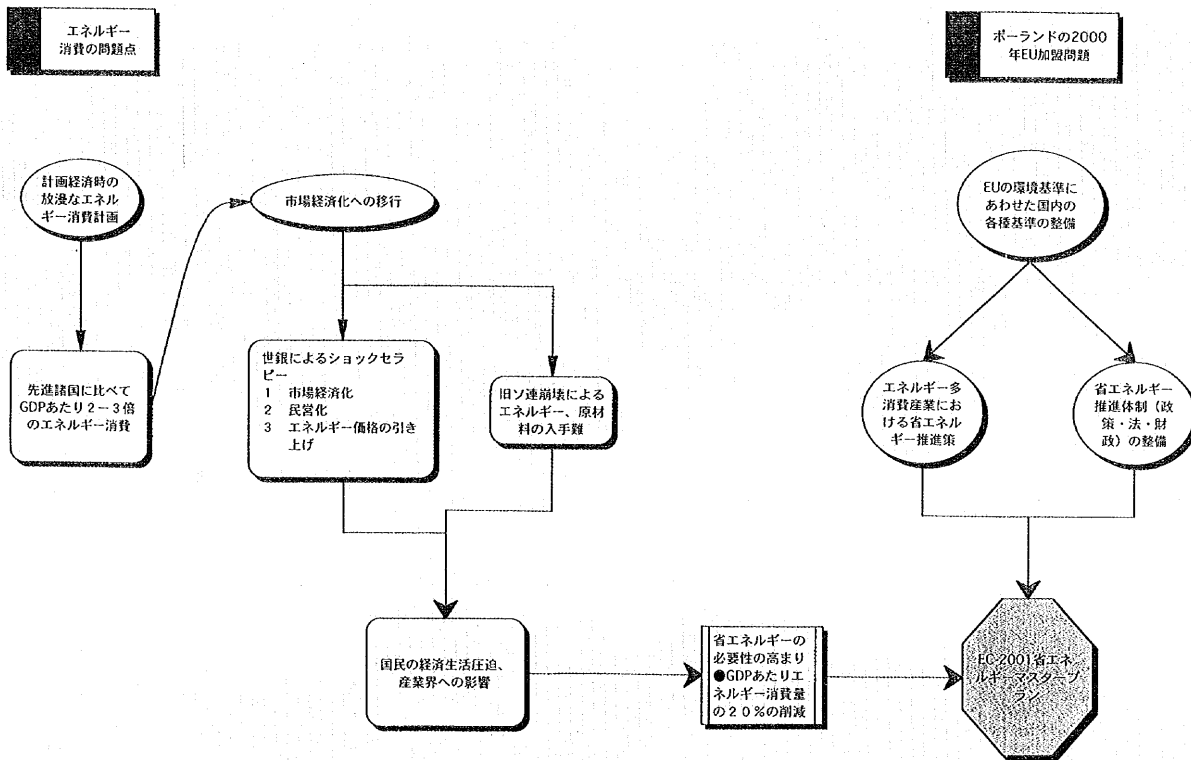
7 オフィススペース

調査団の事務スペースについては、商工省もしくはKAPE内に電話付きの一室が提供される。（調査団が仕様する国際電話代は、調査団側が負担する。）

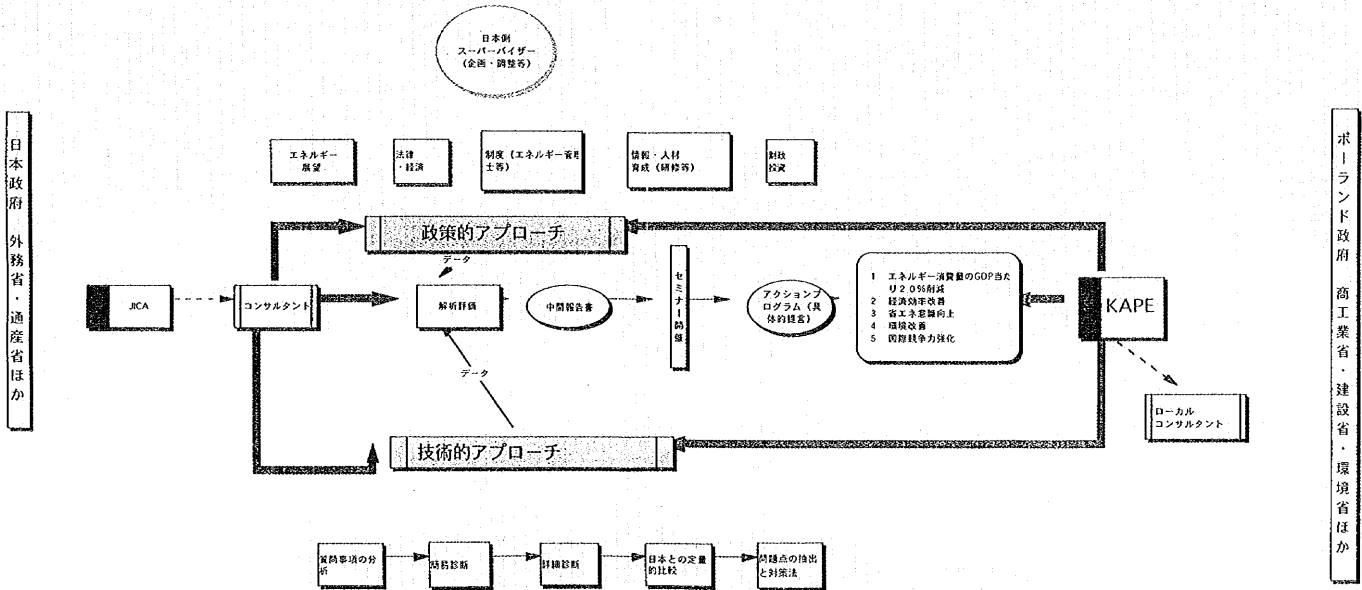
8 通訳の備上について

診断対象工場の中には、英語の通じないところがあるので、英語の出来るカウンターパートが同伴するにしても、通訳を現地備上する必要がある。（英語－ポーランド語。）

ポーランド省エネルギー計画M/P調査（調査の位置づけ）



ポーランド省エネルギー計画マスタープラン調査（調査のコンセプト）



ポーランド省エネルギー計画「調査のフロー」(フェーズ2)

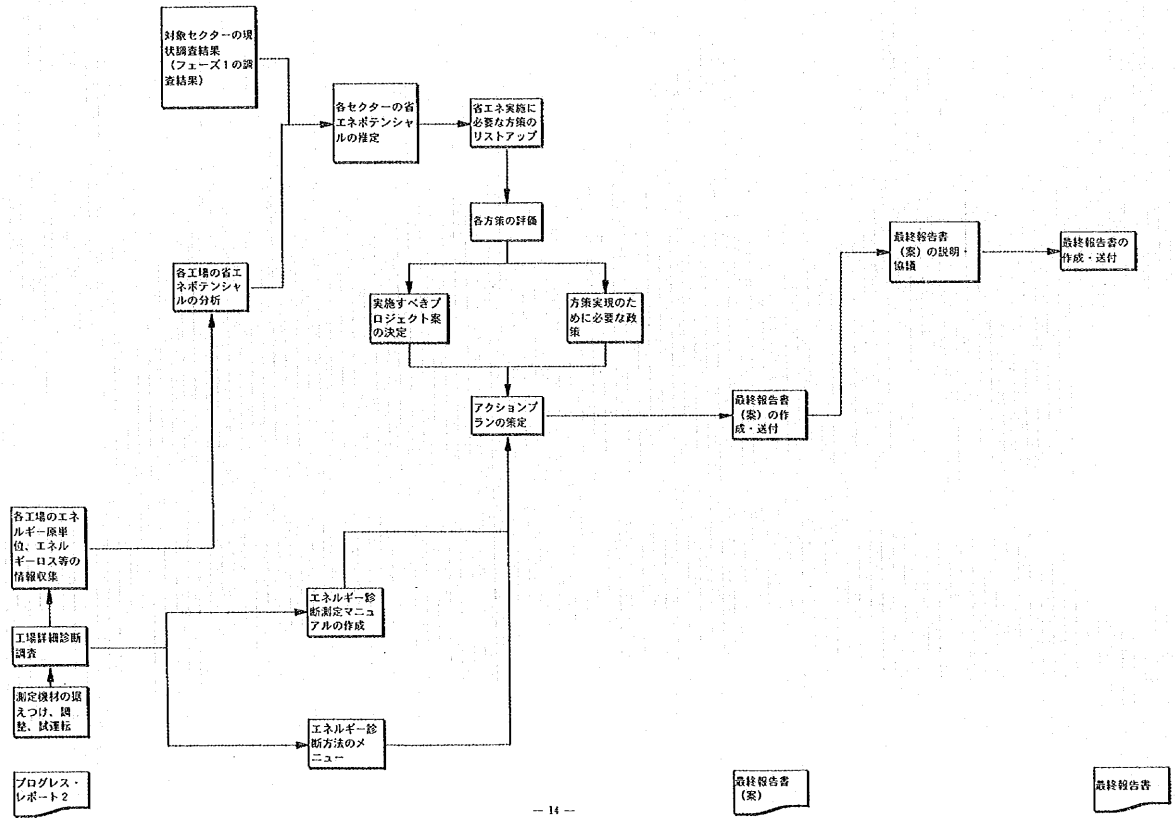
1998.5

1998.9



政策的アプローチ

技術的アプローチ



IV 予備・事前 工場調査結果

ポーランド省エネルギー予備・事前調査工場立地

BLACHOWIZ(化学)

WSG(アイスクリーム)

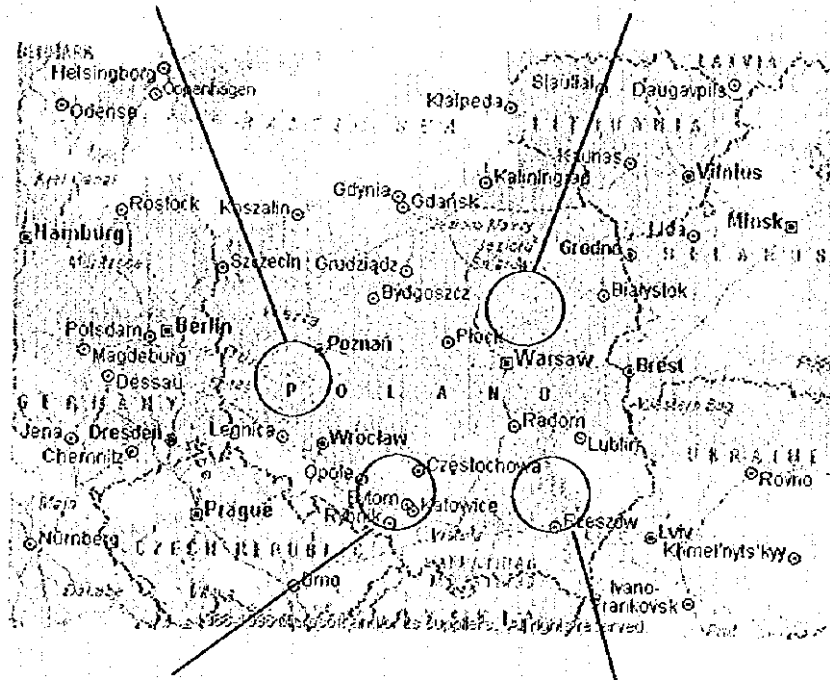
OBRZANSKA SPOKDZIELNIA(ミルク)

ED & F.MAN COCOA PLASKA(ココア)

WLOCLAWEK(電力・熱供給)

WOLMIN(ガラス)

URSUS(トラクター)



HUTA LABEDY(トンネル鋼材)

PEC(熱供給)

ZAKLADY ELEKTROD(カーボン電極)

STAR(トラック)

HUTA OSTROWIEC(鍛造品、鋼材)

(ポーランド省エネルギー準備・事前調査)工場調査まとめ

会社名	業種	会社概要	エネルギー使用状況	診断結果(対策案)	所感
Wolomin	ガラス工場 (エネルギー多消費産業)	1905年創立 ガラス産業の70%シェア 耐熱ガラス製品独占 売上高200万US\$ イタリー、ドイツの技術導入	天然ガス使用 溶解炉3基 製造原価の20%がエネルギーコスト エネルギーロス85% 工場廃熱回収ボイラー~2MW 石炭燃焼ボイラー~4.4MW	(本格調査のためのコメント) 徹底した熱管理の指導教育による 意識改革と知識の向上 無投資又は小規模投資案 ・燃焼管理(バーナー圧力、酸素量) ・測定計器の整備 設備投資 ・燃焼用空気の予熱のための廃熱 回収装置の設置 無投資又は小規模投資案 ・環境対策を踏まえた燃焼管理指導 ・測定計器の整備 設備投資 ・低NOxバーナーの採用 ・所内電気使用率改善(7%以下に) 電動機にVVFを採用使用:電力減	溶解炉の排気ガスを外部で燃焼させていること等から熱管理意識は皆無事前訪問目的連絡が不十分であったこともあり、工場側の準備不足。幹部の省エネルギー意識も低い。省エネルギー余地は非常に高い。 ・廃熱回収(地域暖房等) 適用可能(技術レベルは高い) 管理:技術レベルは高い ・熱:原価・データ管理 エネルギー効率改善方法については本工場幹部・技術者は十分理解していると考えられる。問題は資金不足。国際機関の援助が本セクターに集中・資金援助なら、JICAP/JIには不向き
Wloclawek	電力・熱供給 の発電所 (空素肥料工場 へ供給)	70年代末火力発電所操業開始 肥料・PVC・プラスチック等の 工場に電気・熱を供給 ポーランド第4位の発電能力	天然ガスと重油使用 ボイラー260T/H X 2+230T/H X 1基 背圧タービン35MW X 1基 復水タービン(55+35)MW 計125MW 夏期:重油300T/D 冬期:重油700T/D+ガス10,000m3/H 発電効率:約35% 熱エネルギー比率:約66%	小規模投資案 ・暖房用温風加熱器の設置高さ ・温水の分配方式の改善 無投資又は小規模投資案 ・環境対策を踏まえた燃焼管理指導 ・測定計器の整備 ・保温の徹底(バルブ、ポンプ)	大きな建物全体を作業可能温度まで暖房する必要があるのでエネルギー消費が非常に多い。 建物の構造・床暖房・塗料排気ガスの換気等総合的検討が必要(資金?) この工場のみで現状設備でのエネルギー効率改善には限界がある。 トラック工場の省エネルギーおよび他の地域暖房ネットワークとの連携の後計を取り進めるべきである。
Star	トラック工場 (エネルギー多消費産業)	生産台数3,500台/年 (能力35,000台) 従業員2,400人(以前14,000人) 会社再構築中(分割等合理化) 1シフト8時間稼働	PEC社の温水使用 (暖房用とプロセス加熱用) 暖房用熱交換器:30基 直接使用機器:60基	無投資又は小規模投資案 ・環境対策を踏まえた燃焼管理指導 ・適正な燃焼空気量の維持 ・測定計器の整備 ・保温の徹底(バルブ、ポンプ)	この工場のみで現状設備でのエネルギー効率改善には限界がある。 トラック工場の省エネルギーおよび他の地域暖房ネットワークとの連携の後計を取り進めるべきである。
PEC	熱供給工場 (トラック工場 へ供給)	従業員数80人(以前150人) 工場からの距離1.5km 総ネットワーク距離30km	石炭焚きボイラー2缶(30MW X 2) スチーム・電力ともに購入 熱供給2系統:供給温度67~146°C (暖房用)工場と公共施設 (生産用)トラック工場 ボイラー運転時間6~14時	小規模投資案 ・反応・蒸留等設備形式が古いため 非効率な生産を行っている可能性 ある。小規模改造で省エネ実現が 期待できる。 設備投資 ・本格改造等は市場との対応、資金 等を考慮し工場全体検討必要	この工場のみで現状設備でのエネルギー効率改善には限界がある。 トラック工場の省エネルギーおよび他の地域暖房ネットワークとの連携の後計を取り進めるべきである。
Blachownia	化学工場 (エネルギー多消費産業)	1940年代に操業開始 石炭を原料とした化学工場 従業員数2,350人 面積430ヘクタール 売上高120 million US\$ 主製品: Bz.E, P.E, E.B等	スチーム、電力ともに購入 スチーム:プラント68%、暖房12% ロス11%、コンデンサート9% 電力:プラント44%、ポンプ25% 圧縮機12% 1年間かけてEnergy Audit 実施済 プラントは一部老朽化しているが 主力プラントは稼働に支障ない	小規模投資案 ・環境対策を踏まえた燃焼管理指導 ・測定計器の整備 ・保温の徹底(バルブ、ポンプ)	この工場のみで現状設備でのエネルギー効率改善には限界がある。 トラック工場の省エネルギーおよび他の地域暖房ネットワークとの連携の後計を取り進めるべきである。

会社名	業種	会社概要	エネルギー使用状況	診断結果(対策案) (本格調査のためのコメント)	所感
URSUS	トラックター工場	1983年操業開始 ポーランドにある8工場のひとつ 従業員数:7,500人(全社:12500) 面積:180ヘクタール 輸出比率50%を占める 需要(20,000台/年)に対して能力 が大幅過剰(70,000)	電力:購入と自家発電(6MWタービン) 熱供給:石炭ボイラー4基(町にも供給) 天然ガス:鉄部品製造用で使用 圧縮空気:3供給所(合計2MW)	過剰能力による固定的エネルギー削減 無投資・小規模投資 ・照明・暖房方法 ・熱回収(ボイラー、熱処理) ・生産計画の最適化	省エネルギーに対する取組積極的 無投資・小規模投資 ・照明・暖房方法 ・熱回収(ボイラー、熱処理) ・生産計画の最適化
WSG	アイスクリーム工場	1993年操業開始 従業員数:150人 需要:冬季/夏季=1/7 従業員の冬季雇用確保策として、 冬季にパンを生産。 Private企業	ボイラー:1基(石炭) 製造設備は電気による冷却・冷凍が中心	需要の季節な夏季偏重性が問題 ・需要の平準化をはかるか冬季剰能を採 使用製品の開発 製品製造設備は、西欧の最新技術を採 用しているため、省エネの余地少ない	エネルギー使用種類、技術省エネ度 から省エネ対象工場としては不向き
Obrzanska Spoldzielnia	乳製品加工工場	2000人の酪農経営者がメンバ 従業員数:300人 5工場でミルクの加工 ミルク、ヨーグルト、クリーム バター、各種チーズ	電力:購入と自家発電ボイラー(スチーム) 石炭ボイラー:公害問題、罰金支払 エネルギーコスト:不明 瞬間冷却設備と冷却保存システム	ボイラーの燃費回収と環境対策 冷凍・冷却設備の省エネルギー 省エネ型電気設備の導入	省エネ検討に積極的 熱バランス、保冷方法等検討要
ED & F. MAN COCOA PLSKA	ココア加工工場	1994年操業開始 従業員数:50人 原料:世界各国より輸入 製品:チョコレート等の原料	ボイラー:オイルからガスに転換 温水とスチームを供給 エネルギー使用状況監視設備 連続運転:粘性物質取扱 電力:400KVA、電圧:15/0.4KV ガス:5000-10000NM3/D 水:市より購入 低温・冷凍保存電力と煮沸用蒸気 電力:630KW ボイラー:2台、1.43T/H 水:市より購入 エネルギーは費用の5%	新設備であり、省エネの余地少ない	会社幹部も現在の設備に満足 特に省エネ取組み必要なし。
ZAKLADY MISENE WKOSCIANIE	食肉加工	1912年創立 従業員数:550人 ソーセージ、油脂	電力:400KVA、電圧:15/0.4KV ガス:5000-10000NM3/D 水:市より購入 低温・冷凍保存電力と煮沸用蒸気 電力:630KW ボイラー:2台、1.43T/H 水:市より購入 エネルギーは費用の5%	各工程のエネルギー計量計器の設置 更なる熱回収による熱と水の有効利用	省エネルギーのための工場調査は、他 産業に比し劣多く必ず必要でない KAPEは、食品加工産業の数から注目
KONWIN	農作物加工 瓶詰・食酢	1939年創立 従業員数:150人	電力:630KW ボイラー:2台、1.43T/H 水:市より購入 エネルギーは費用の5%	各工程別のエネルギー計量計器の設置 必要なし。	エネルギーの使用量少なく工場調査の 必要なし。
HUTA LABEDY	鉄鋼工場	1848年操業開始 総従業員数:1500人 鉱山用トンネル・ビル用鋼材	電力:国のグリッドから受電(一部発電) 電力多消費工場(炭素用モーター) 動力プラント:石炭ストーカー炉 CALING, BAKING, GRAPHITIZING 工程 :エネルギー多消費 電力:国のグリッドから受電(一部発電) 電力多消費工場(炭素用モーター) 動力プラント:石炭ストーカー炉 CALING, BAKING, GRAPHITIZING 工程 :エネルギー多消費	熱回収が省エネルギーの中心 付帯設備の新設化は進んでいるので、 これからは、本設備(電気炉、連続鑄造) の省エネルギー検討用	エネルギーに対してのコスト意識不足 熱回収等の余地あると考える。 工場幹部も、省エネ・JICAPJを 大歓迎している模様
RACIBORZ	カーボン電極 工場	原料:石油・石炭ピッチ 総従業員数:1300人 製品:電極、耐熱ブロック・タイル 各種加熱炉が中心設備	電力:国のグリッドから受電(一部発電) 電力多消費工場(炭素用モーター) 動力プラント:石炭ストーカー炉 CALING, BAKING, GRAPHITIZING 工程 :エネルギー多消費 電力:国のグリッドから受電(一部発電) 電力多消費工場(炭素用モーター) 動力プラント:石炭ストーカー炉 CALING, BAKING, GRAPHITIZING 工程 :エネルギー多消費	ボイラーの燃費回収 各種加熱炉の燃費回収 効率的集塵方法	エネルギーに対してのコスト意識不足 熱回収等の余地あると考える。 工場幹部も、省エネ・JICAPJを 大歓迎している模様
HUTA OSTROWHEC	鉄鋼工場	1913年創立 総従業員数:4300人 300ヘクタール 製品:ROLLING, FORGED 製品	電力:国のグリッドから受電110KV 40の変圧器、空電監視設備 ガス:ROLLINGと圧縮で使用 ボイラー:設備を市に譲渡(暖房と加熱) 除塵分塵器:2基	アーク、LADLE、熱処理ファーンエスの熱 回収がポイント	エネルギーに対してのコスト意識不足 熱回収等の余地あると考える。 工場幹部も、省エネ・JICAPJを 大歓迎している模様

訪問記録

(1)世界銀行(THE WORLD BANK)

9月10日(火)午前10時から12時

ENERGY SPECIALIST

PAWEL KAMINSKI

JICA 予備調査団員

大森 宏(マーテック社)

- ・ 政府関連の機関(特にKEPE)との協力が重要である。政府は住宅セクターに力を入れている。また、エネルギー節約型の機器を奨励しているが値段が高く金持ちしか購入できない。
- ・ 世界銀行が関与している発電セクターにおいては、かなりの知識と経験を積んできている。1991年から熱変換に関する5プロジェクト(新技術機器の設置)を実施している。
- ・ 産業セクターで、省エネルギーの重点を置かなければならないのは、鉄鋼、化学である。ポーランドには大きな化学会社が5社あり、肥料等を生産している。
- ・ 省エネルギーでも一番問題となるのはファイナンスである。特に Heat Distribution Company は1996年1月に9%値上げを実施し、10月には4から5%の値上げを計画している。これにより、1.5 Billion US\$ の資金を作り会社の Modernization (Rehabilitation)を考えてる。また、60%を石炭に依存している電力については30%の値上げを行おうとしている。しかしながら、Nominalに比べ Actual は一般消費者への影響から下がってきている。
- ・ ガスの価格については、産業向けは100%の値上げを行ったのに対して、住宅向けは25から30%に留まっている。
- ・ 石炭は1993年に自由化された大きな産業セクターである。
- ・ 値上げにより発電セクターが資金を貯めている。(330 Million US\$)
- ・ 需要サイドで、世界銀行は2プロジェクトを実施している。Demand Side Management (DSM)
- ・ 最近の熱供給会社へのローン例から分かったことは、古い建物は大家が建物全体と熱供給の管理部分を所有しているため、熱供給会社の改良計画が末端まで及ばない。また、Pre-Hydro Elevation Type(温水塔から水位を利用し各家庭に温水を供給するもの)を採用しており、ポンプ(各建物)もなく、非常に効率の悪いものとなっている。
その点で新しい建物は熱供給管理部分まで熱供給会社が初めから新技術を適用できる。地域暖房は、熱の40%を消費しており非常に問題のある分野である。
供給熱量を計る計器がなく、費用は住宅の面積によって請求されている。
- ・ JICAの計画概要を連絡してくれれば、本部のコメントをとるとの由。

(2)ECエネルギーセンター(EC Energy Centre Warsaw)

9月10日(火)午後2時から4時

Director

Witold Pawlowski

JICA 予備調査団員

大森 宏(マーテック社)

- ・ ECは1992年に40プロジェクトをスタートさせている。その中で、省エネルギー関係では大会社を対象として、四つの小さな Action をとった。
- ・ それは Demonstration Project であり、Workshop 開催、トレーニング、市場分析、エネルギー Audit といった Pre-Investment Activity である。その点で今回のJICAのやり方とは異なっている。(日本側のアプローチ方法を評価)
- ・ 熱 Station は効率が低く Coal Fired Boiler では25から30%に留まっている。一方使用側の効率は高いと考えられる。(?)
熱源は、石炭75%、石油15%、ガス10から12%であり石炭が多い。年間120 Million Tonの石炭を使用している。
ECは Co-generation を指向している。
- ・ ポーランドの特徴ある産業としては、Brewery とは砂糖会社がある。
- ・ ECのプロジェクトになるのは、2000の応募に対して20プロジェクトであり1%の確率で大変難しい。今回も省エネルギー案を応募したがだめだった。

- KAPEのプロジェクトに Spirits (Distillation) を対象としたものがある。これは25の会社が基金を出し、KAPEが保証を与えて、新技術(ノウハウと設備)を順番に適用してゆくものである。基金は250,000ECU(340,000US\$)となっている。
- Witold Pawlowski は Consultants Engineers & Planners 社というコンサルティング会社の Durektor も兼務している。
- JICAの検討対象として推奨する産業は、化学(PLOCK,33会社)、鉱山、繊維、建築資材、紙等である。

(3) エネルギー情報センター(ENERGY INFORMATION CENTRE)

9月11日(水)午前10時から12時

VICE-DIRECTOR for Energy and Fuel System

Marek Kumanowsk Ph.D.

Expert in Energy Statistics Ryszard Gikecki

JICA 予備調査団員 大森 宏(マーテック社)

- EUC、USA、UK、WB等がエネルギー部門の再構築を検討しているが、いずれも供給側について行っておりJICA方式はない。産業部門がJICAの検討対象としてはふさわしい。住宅関連はポーランドと日本はシステムが違うので難しいのではないかと。日本は技術力があるので期待している。鉄鋼・化学・食品等が問題。
- 新エネルギー法が年末か来年初めに法案として通る可能性がある。反対もかなりある。(法の原案入手)
- 産業部門の問題点
 - 全体効率が悪い
 - 過剰雇用
 - エネルギー技術力不足(特に低レベルエネルギー)
 - 組織が機能していない
 - エネルギー価格が低すぎる
 - エネルギー消費が多いこと
 - エネルギーコストが高いこと
- エネルギー供給サイドは重要な計器をメンテナンスできず、需要の把握を換算等によって行っている。Demand Side Management
- 化学工場と発電会社の間で利益をシェアする計画もある。
- エネルギー効率の低い機器は使えなくなる。

International Energy Agency データの信頼性について

- 1987年から1989年にかけて、GDPの作り方が変わったので以前のデータとの比較はできない。例えば、鉄鋼とか石炭生産料計算の方法を変更した。
- IEAの資料よりも、ポーランド政府等が発行するものを参考にしてほしい。

文献入手

Charakterystyki energo-ekonomiczne dzialow I grup przemyslu (Mar-96)

KATALOG ENERGOCHLONNOSCI WYROBOW PRZEMUSLOWYCH (Jan-95)

Bilans Energetyczny Polski w Układzie Statystyki OECD, EUROSTATIONZ (Nov-95)

Trendy Produkcji Paliw I Energii, Surowcow I Wurobow Przemyslowych (Dec-95)

Trendy Energochlonnosci I Elektrochlonnosci Wyrobow Przemyslowych (Dec-95)

Energy Law -print No.1290-4 July 1996 (Draft)

(4) PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ(熱供給会社)

Zakłady Starachowickie "STAR" S.A.(トラック生産会社)

9月12日(木)午前10時から15時

PEC 社: DYREKTOR d/s Technicznych
PREZES ZARZADU

mgr inż. Norbert Grudzieh

mgr inż. Zbigniew Wojcik

STAR 社: V-CE PREZES ZARZADU

TADESUSZ OLCHOWIK

KAPE 社: Director of International Coopertion Division

Dr. Roman Babut Ph.D.

JICA 予備調査団員

大森 宏(マーテック社)

黒沢 準一(北九州国際技術協力協会)

PEC社/STAR社

- ・再構築後1年。エネルギー部門の人間を150人から80人に削減した。(Technician)
- ・粉末石炭ボイラー(20MW)からの熱供給(熱水)を行っている。環境問題から工場から1.5KM離れている。1950年代にできたもので、1980年代に電気集塵機を設置した。工場の近くにあるボイラーは効率が悪くしかも環境問題と劣化から停止している。
- ・供給先は、工場(STAR 社)と建物、公共施設(学校、銀行、商店、病院等)
- ・2本のネットワーク(Heating と Technical)があり、総距離は30KMに及ぶ。
ボイラー出口の温度は150°Cでかえりの温度は70°Cである。圧力1.6メガパスカル。朝4時に点火、6時にフル稼働になる。6時から14時まで稼働
- ・STAR社工場は1シフトで、8時間稼働する。
30の熱交換器、直接使用が60ヶ所ある。
- ・STAR社は再構築の最中、いくつかの会社に分離する政策を3から4ヶ月で確立する。エネルギーの供給は重要な問題であり、今回の日本側の訪問はタイミングが非常によい。
- ・市の人口の60,000のうち14,000人がSTAR社の従業員であったが、それが現在では2,400人に減ってしまった。現在の生産量は、好調なときで4,000台であり平均的には3,500台である。一方生産能力は35,000台あり稼働率10%程度である。

工場・ボイラー見学後の省エネ観点からの問題点。

- ・保温が不完全(バルブ、配管、ポンプ等)
- ・低稼働率時のポンプの電力はVVVFで節約できる。
- ・温水の Distribution には、オリフィスを使用した方がバルブよりもよいのでは、ただし、詳細計算が必要である。
- ・温水供給プラントを近接させるべきである。(現在は不可、将来計画)
- ・工場内のヒーターはもっと低いところにおくべきである。
- ・ボイラーの燃焼では、空気コントロールが重要である。

(5) Zakłady Chemiczne BŁACHOWNIA

9月13日(金)午前10時から15時

MANAGING BOARD MEMBER

DIRECTOR FOR TECHNICS AND DEVELOPMENT

ANTONI ZELAZNY chem.E.

SPECJALISTA ANALITYK mgr inż. JAN MUSZYNSKI

ENERGY CONSERVATION FOUNDATION 社

PREZES ZARZADU

LUDOMIR DUDA Ph.D

KAPE 社: Director of International Coopertion Division

Dr. Roman Babut Ph.D.

JICA 予備調査団員

大森 宏(マーテック社)

黒沢 準一(北九州国際技術協力協会)

- ・エネルギーAudit を1年かけて実施し本年4月に完成した。3冊の報告書となっている。化学エンジ

ニアも参加したコンサルティングを行いデータがそろっているので日本側とのコミュニケーション(討議)もできる。

- スチーム使用先: Bzプラント31%、EBプラント12%、ビスフェノールAプラント13から8%、カーボン化学12から9%、暖房用12%となっている。スチームのロス11%。コンデンセートリターン11%
- 電力利用先: プラスチック44%、ポンプ25%、圧縮機12%
- 1940年代に創設された。その時は、石炭から合成石油を作っていた。第二次世界大戦で英国による工場の爆撃を受けた。その後、1952年ポーランド化学の基礎を築くため、Bz蒸留、Coal Resin の生産、引き続き石油化学製品も生産された。エチレンも25,000トン/年規模でポーランドでは最初のプラントである。ポリエチレンプラントをICIの技術で生産。EBも同時期に建設。Modernization により、EBはポーランドでただ一つのプラントとなった(他は製法転換、老朽化で止めたのか?)。DMTも作っていたが、停止した。
1980年代にプラスチック(Lapping, Waste)を生産開始した。3年前エンジン用のアルコールを生産開始した。現在の重要な製品は、EB、BZ、ビスフェノールA、アルコール、プラスチック、石炭レジンである。
- National Investment Group と Managein Caupul(イタリー)により fund されている。従業員2,350人。面積: 生鮮関連430ヘクタール、建物・新規用地、600ヘクタールある。(プラントが分散しすぎて、エネルギー効率が悪い。)
売上高: 120 million US\$。熱源プラントを持っていない。
- 税金のシステムが Senseless である。過去320トン/H使っていたスチームを現在は150トン/Hしか使っていない。エネルギーを節約しても発電会社の変動費と固定費を適当に凌いで請求してくるのでコスト減にならない。自家発電を持ちたい。

省エネルギーその他

- エネルギー Audit の書類にはかなり詳しいデータが載っているが、省エネルギーの具体的対策が含まれていない。更なる検討がある。ただし、この会社のエンジニアが英国リーンホッフマーチ社のピンチテクノロジーについて日本側の見解を求めてきたことから判断すると、世界のプロセス技術動向をかなり理解している。(ピンチテクノロジーは、世界・日本の大手化学会社等で注目されている新プロセス解析・省エネルギー技術とソフトウェア)。
- エチレンを作っていたこともあるが現在ではローリーで運んでいる由。会社自身が石炭化学なので、将来性には疑問があるが、石炭がこの国のエネルギー源であり続ける限り残る可能性もある。石炭化学の問題点である重質分の処理には相当苦勞している模様である。規模の問題はあるが、国際競争でなく国内需要を満たす程度ならマネージメントは優れているので存続できよう。

調査年月日 平成8年11月27日(水)
 調査工場名 URSUS
 製品名 牽引用及び農業用トラクター
 参加者 千原団長(JICA)、宇佐美(JICA)、金子団員(通産省)
 藤間(通産省)、黒沢(KITA)、大森(マーテック)
 工場応対者 PRODUCTION DIRECTOR MR. ROMAN JEDYNAK
 GLOWNY ENERGETYK MR. BOGUSLAW SLIWOSKI
 KIEROWNIK TECHNICZNY STANISLAW NIEMIEC
 DIRECTOR / DEVELOPMENT AND TECHNICAL OPERATIONS
 JERZY WYGLADALA

1. 工場の概要

・1893年創立。最初の生産は農業用の機械であった。1907年から馬力の小さいエンジンの生産を始め、その翌年1908年から430馬力のエンジンの生産を開始した。1915年からトラクターの組立てが始まった。第2次世界大戦までは、トラクターとともにタンク(戦車)、軍用エンジンも生産していた。対戦中も90%の稼働率を維持した。

・戦後は、農業用のトラクターに限定して生産している。当時は、ポーランドの技術で対応していたが、その後チェコとの技術協定を締結し1965年、1974年と段階的に技術協力を進め、1984年に最初の共同技術開発によるトラクターの生産が始まった。

・28—71KW、58—114KWのトラクターを生産している。スロバキアが、エンジンおよびギアを生産し、それ以外の部品は URSUS と関連工場で作っている。アルミ・鉄・鍛造品等もこの工場では原料から一貫生産しているの大きな生産部門となっている。

・工場の立地:8つ工場がポーランド各地にあるが、ワルシャワの工場が一番大きい。
 従業員:7,500人、なお、ワルシャワ以外に5,000人の従業員がいるので、総従業員数は、12,500人となる。

総工場面積:180ヘクタール、内100ヘクタールを建物が占めている。

組織:生産と組立てに分類できる。

4人の取締役があり、財務、技術、生産、管理をそれぞれ担当している。

・トラクター販売

・エネルギー

・運輸・その他

・機材

・生産

トラクター生産(2工場)

ポンプ生産(ボズナ)

トラクター部品(ニスコ)

鋳造(ハブリン):トラクターの前部・ハンドル等

・その他

ヘルノ(部品)、ポウリケ(大型部品)、スレンジ(小型部品)

・関連会社:URSUS が株式の10—100%を持つトラクターの販売が中心の会社である。

・従業員の80%が部品作りに従事している。また、鉄については100%自社で生産している。ゴムその他人工材料は、自社では作っていない。400ヶ所の工場等が協力生産していることになる。

2. エネルギー関連の状況

- ・エネルギー関連の設備は、供給側と消費に分けられる。
- ・供給側は、ボイラー：60年代と80年代(電気+ガス)の設備がある。生産量を大きく見て、設備を作ったため余裕が有りすぎる。また、60・80年代の技術と古いため、省エネルギー問題等が考慮されていない。新しい設備に更新し効率UPを図りたい。
- ・電気：2系統あり国から購入するものと工場内で生産するものである。
国から供給を受けるものは、110KVで受電し、さらに15KV、6KVと400KVに変圧している。料金は時間帯により異なる(午前、午後、深夜)。ポンプ等の動力は6KWを使用し、その他生産用は400KWで使用している。時間帯別使用量 32-40MW、20MW、10MW。
使うことができない電圧系もある。(古い技術)ケーブルはすべて埋設である。
- ・自社で作っている電気は、6MWのタービンで発生させている。暖房用で、工場の使用量の20-25%に相当する。(残りは、国からの購入)
- ・熱工場には4基のボイラーがあり、スチームと温水を作っている。180GKCAL/H。工場で作っている熱は、余裕があるので町に供給している。これらの町では、以前はワルシャワ市から購入していたが、数年前にこの会社からの供給に切り替えた。燃料としては、21-27KJ/KGの石炭を使っている。温度は120-170度の温水で町も含めた暖房用である。
- ・暖房と換気が調節できる新しい建物とまったく調整できない古い建物がある。
- ・また、殆どの設備が廃熱回収が出来ていない。
- ・燃料：天然ガスを使っている。100%国から購入している。圧力を1/2(0.02MPa)に落としている。鉄の部品を作るところでは、更に減圧して使っている。
- ・圧縮空気もエネルギー使用形態のひとつで、0.6MPaの圧縮空気を3ヶ所で作っている。エンジン組立てで使っており、2MWに相当する。工場内の空気は100%供給できている。
- ・水は、地下水(50%)とワルシャワ市(50%)を利用している。
排水は、化学的処理と工場内で灯油等による燃焼処理を行っている。
- ・電力、ガス、水等国から購入するものはメーターあり。工程別はなし。
- ・省エネルギーについては、(建物)内部の空気の利用等行ったが余り効果がなかった。
省エネルギーのマスタープランの内容には、いろいろとやらなければならない事が沢山ある。
広大な建物に対する照明、熱の使用量削減、廃熱の回収、熱・電気の節約(運転管理)、電気の需給アンバランス解消、集中生産、断熱材の使用、室内空気の熱回収、タービンの過剰設備等である。
- ・共産主義時代に作った工場のため、過剰能力となっている。当時は1年間に70,000台のトラクターを作る設計となっていた。体制変更後、35,000台に縮小したが、現在のところ国際競争から20,000台程度しか生産できていない。

3. 質疑応答

- ・水・天然ガス・熱・温水・空気の量的管理：行っていない。
- ・ポーランドの典型的な工場である。また、省エネルギーを共同で進める事になれば他の工場の視察も行ってもらおう。

- ・トラクター生産の60%のシェアを持つ。部品等の購入60%がポーランド内、残り40%は、輸入部品である。
- ・輸出について:最初は、国内向けのみであったが、90年代になって輸出を開始した。本年・昨年では、約50%が輸出向けとなっている。輸出先としては、アメリカが一番大きい。つづいて、パキスタン、マレーシア、イラン、ベトナム(最近)、ブラジル、アルゼンチンとなっている。
- ・競争相手は、ロシアと中国である。エネルギー価格が安く、トラクターの価格も安くなっている。中国・ロシア等が経済的によくなれば、エネルギー価格も上昇し、ポーランドも対抗できるのではないかと考えている。競争相手は多くたいへんである。
- ・稼働率が低いのを、輸出で穴埋めしたいが買い手が見つからない。
- ・大きな資本をもつところが、コストも安く出来る。

- ・エネルギーのコストに占める割合:分からない。
毎年エネルギー価格が高くなり、生産経費は上昇している。(定量的には把握していないが)
- エネルギー使用量(シフト毎):
 - 第1シフト・・・32—42MW
 - 第2シフト・・・17MW
 - 第3シフト・・・10MW

工場の電気を町に売る事もある。時間によって価格も異なっている。

- ・勤務体制:1シフトであり、生産量が増加すれば3シフトに移行できる。

・エネルギー削減のための対策

- ・生産していない時間の省エネルギー実施。
- ・一括生産
- ・断熱材の強化
- ・新ラインの暖房装置を調整可能型に交換
- ・照明を必要な箇所のみ点灯
- ・運転方法の工夫(ポンプ等は、大きなもの動かさずにちいさいもので対応)
- ・発電所(一部停止、110KWは2基のみ使用)
- ・蒸気ボイラー:効率15%UP

- ・エネルギー・コスト:電気>空気>熱>廃棄物の順番でコストがやすくなる。
- ・部品の洗浄には、化学品を使っている。

4. 所感と助言

- ・まず、生産管理の中の一つにエネルギー管理があり、省エネはその一部であることの管理意識の徹底を図ること。
- ・各工程別にエネルギー計量器の取付け。
- ・鍛造工場の剪断機のエネルギー削減(ex:適正寸法の材料購入)
- ・各工場の空調管理の適正化
- ・広大な工場で生産能力70000台に対して20000台の生産からくる固定的エネルギーの損失が大きいと思われる。生産量に合わせてエネルギー使用量も調整出来るような対策を検討するべきである。(ex:モーターに取り付けるVVVF等)
- ・省エネ対策を施さなければならない対象の把握は出来ているので、具体的な金が余りかからない方法について日本のサジェスションは有効であろう。
- ・工場幹部・技術者とも、省エネの重要性は頭では理解していると思うが、どうしてよいのが分からないの実態。エネルギー管理の徹底・意識改革を図ることが第一に有効な方法である。

調査年月日 平成8年12月2日(月)・3日(火)
 参加者 黒沢(KITA)、大森(マーテック)
 訪問先 KOSCIAN市役所
 先方対応者 STUDIO JEZYKOW OBCHCH MGR MARIUSZ TOMCZAK
 OBRZANSKA SPOLDZIELNIA MLECZARSKA W KOSCIANIE
 INZ HENRYK BENDZINSKI
 WYTWORNIA LODOW WSG JERZY STACHOWIAK
 BURMISTRZ(市長) JERZY EDMUND BARTKOWIAK

1. KOSCIAN市の概要

- ・面積: 8.8KM²、人口: 25,000人、市の予算: 896ZT/人
- ・予算配分: 公共経済振興37%、教育31%、社会福祉11%、運営管理10%、文化芸術4%
 厚生3%、スポーツ等2%、住宅2%
- ・就業人口: 60%、16才以下28%、就業不能12%
- ・就業構造:

農業・狩猟・林業	1.2%
生産	48.3%
建設	3.0%
商業・サービス	6.4%
運輸・倉庫	4.3%
公共・国防	4.5%
教育	6.2%
厚生	16.3%
その他	9.8%

- ・失業率比較: KOSCIAN 11.3% LESZCZUNSKIE 14.0% POLAND 14.9%
 失業率はこの周辺では最も少ない。

2. 市の産業等について特記事項

- ・農業地域に囲まれた小さな食品産業・サービスを中心に産業展開している。
- ・インフラとして、来年新しい水処理プラントが完成する。第1期は処理能力340M³/H、この能力で当面充分であるが、第2期には600M³/Hも計画している。
- ・工業用ガス工場(アセチレン、O₂、N₂、溶接用混合ガス)。タンク等の化学機械を昔は作っていたが、製品の構成を現在改革中である。(環境設備等)
- ・シガレット工場もある。

3. アイスクリーム工場

- ・1993年に創業開始した。3人のパートナーがそれぞれアイスクリーム販売・生産技術・資金を生かしてスタートした。マッシュルームの加工工場をアイスクリームに改造した。
- ・大きな投資を、貯蔵設備・原料設備・細心機械に投入した。
- ・ステップ BY ステップで増強してゆきたい。1993年には、300リットル/時間の生産量が1996年には、2,800リットル/時間に増強された。増設用の土地は充分確保してある。
- ・製品が季節性があるのが問題である。夏:冬=7:1。冬季には、暇になるので、ヌードル(パンの一種)を作っているが、要員対策である。
- ・ポーランドでの一人当たりのアイスクリーム消費量 3.5リットルである。スペインと同じ程度。スウェーデン 14リットル。ドイツ 7リットル。

- ・1996年 4MILLION リットル生産した。ポーランド全体で70,000トンで、この会社では 800トンの生産をしている。市場占有率 3. 5%。ポーランドには、135のアイスクリーム生産会社がある。
- ・冬季には、生産量の40%がロシアに輸出されているが、夏季には5%となる。ドイツへの輸出は、高い関税のため実質できない。ポーランドはドイツに比べ労務費がやすいだけである。
- ・総売上の5%を、輸送費が占めている。
150KM以内の距離のユーザーには、直接店に届けている。それ以上の距離になると卸売り業者経由となる。スーパーに入れるには、冷凍設備も付ける必要がありコスト負担が大きい。
- ・1995年で、電気・ボイラー等にエネルギーコストは、総売上の3%を占めている。
- ・労務費は、売上の10%程度である。2年前は3シフトであったが、2シフトの方が効率が上がるので、2シフトをとっている。従業員数150人。
- ・包装材料は、当初全部輸入していたが、現在では国内調達が可能となった。
- ・各種アイスクリームのほか、WATER アイスも作っている。
- ・設備的には、暖房用のボイラーと、冷却システムが中心である。
- ・市に対する投資として、電力供給ラインと道路改良のための資金(1 BILLION と0. 5BILION ズルチ)を出している。
- ・よく働く労働者は昇進させているが、共産時代のメンタル構造は変わっていない。

4. 乳製品加工工場

- ・約2,000人の酪農経営者がコーポレートメンバーとなっている。その人々がこの工場の原料となるミルクを供給している。酪農経営の規模が大きくなるに従いコーポレートメンバーの数は減ることになる。工場は、ミルクの搬入、加工、配送の3部門から成り立っている。ミルクの加工は5工場で実施している。
- ・ミルクの殺菌には、UHT(ブランド名)を使い、瞬時に高温で行っている。これによりバクテリアがなくなり半年持つ製品となる。
- ・エネルギーは、国(グリット)からの電力と各工場にある石炭ボイラーにより供給されている。国から供給される電力は非常に安定しており停電等はない。全工場ともスチームを生産している。(1MPa—1. 3MP a) 石炭の品質は良いもの(現在使っているのはブラウンコール: 発熱量2,600 KCAL)がほしいが価格が高くて難しい。
- ・各工場の製品のボイラー能力:
 - KOSCIAN: ミルクとバター
2基、各100M2伝熱面積(現在1基稼動、他の1基はメンテナンス中)
 - シミディアル: ヨーグルト、クリーム
HEATING 水(190度)を使っている。石炭使用。1基は緊急用。
 - BRZEG GLOGOWSKI:
殺菌後のミルクを使い、ハードチーズ、クリームを作っている。
石炭ボイラー2基、40M2伝熱面積(2基とも常時稼動)
 - JERKA: 白チーズ
1基、石炭ボイラー、40M2伝熱面積
 - MOCHY: COTTAGE チーズ、プロセスチーズ
1基、25M2の石炭ボイラー
- ・原料のミルクを35 MILLION リットル/年使用
- ・従業員数: 300人、運転体制: いくつかの工場は2シフト(8時間 * 2)
- ・エネルギーコスト: 計算していないので分からない。

- ・燃料交換(石炭からガス)を、KOSCIAN と BRZEG で考えている。
- ・環境問題は重大で、現在石炭を使う事により大気汚染の原因となっている。これに対して罰金を課せられている。排水処理は3プラントあり、処理できない排水は市処理場へ送っている。
- ・ミルク生産技術: 第1シフトで、ミルクを集荷する。第2シフトで、冷却まで行い、次の日まで静置する。次の日の第1シフトで、包装する。したがって、シフト間で業務内容が大分異なる。また、製品の販売も季節性があるし、月初めと月末では消費者のふところ具合で消費量も変動する。5月から8月(草が緑色の時は、生産もあがる。)
- ・特に重要な技術は、瞬間冷却と冷却保存であると考えている。
- ・国が定期的に行う検査(技術的)には問題無く合格している。

- ・日本人が指導する場合の問題は言語である。ポーランド人で英語を話せる人間は非常に少ない。日本語-ポーランド語の通訳が必要である。幸いにして近くのポツナムという都市に大学があり、日本語学科があるので何とか通訳を確保できるのではないか。
- ・指導してもらえる専門家は、ミルク製造の専門家よりもエネルギー・ボイラー等の専門家のほうが効率的と考える。

5. ココア加工工場(写真撮影禁止された。)

先方対応者: ANDRZEJ MARTYNSKI(市長同行してくれた)

- ・原料は、世界中のカカオ生産国(アフリカ、ナイジェリア、マレーシア等)から異なった品種のカカオを輸入している。製品はチョコレート等である。
- ・操業開始は2年前で、新しい会社である。従業員: 50人。
- ・電気はコスナムの国の発電所からグリッドを通じて供給を受けている。変電所は2基あり、1基は国のもの、1基は自社で建設したものである。電力には3つの価格体系があるので、それをうまく組み合わせて運転方法を考えている。
- ・ボイラーを持っているが、これまで原油(?)を燃料として使っていたが来週からガスに切り替える。オイルバーナーをガスバーナーに変更する。
- ・温水とスチーム(テクノロジー用: 1. 6トン/H)を作っている。スチームは現在コンデンサートとして100%回収している。60-90度。
- ・排水と冷却水が現在市の処理場へ送られている。水のロスが非常に多いので、3ヶ月以内にクローズド化の予定である。
- ・エネルギー使用のモニタリングを11月から新設備で実施している。

- ・製品の種類は当面増やさない。
- ・プロセスは、洗浄・前処理(水によるPH調整)・グレインのバーニング・MIXING・PRESSING等で成り立っている。連続運転である(いったん止めるとスタートが大変である。: 粘性物質)

6. 所感と助言

・アイスクリーム工場

この会社の最大の問題点は、製品の季節性及びマーケティングにある。エネルギーはコストに占める割合も少なく、また設備もボイラーを除いて最新の西欧機械が設置されているので省エネの余地は少ない。エネルギー管理のための計器等の設置は必要。

・乳製品加工工場・ココア工場

問題点は、環境問題となっている石炭ボイラーである。これは、石炭の種類を変えるか、又は天然ガスに変えるか方法はない。加工技術は、最新の機械が入っているため省エネの余地は少ない。エネルギー管理のための計器等の設置は必要。

調査年月日	平成8年12月4日(水)9時から16時	
参加者	黒沢(KITA)、大森(マーテック)	
訪問先	HUTA LABEDY(鉄鋼会社)	
先方対応者	DEPUTY DIRECTOR	ROMAN LASIOZ
	Z-CA SZEFE D/S ELEKTRO-ENERGETYCZNYCH	
		MGR INZ ZBIGNIEW BIELAWNY
	SZEF ZAKLADU ENERGO-MECHANICZNEGO	
		MGR INZ JACEK MALANOWICZ
	POLESCO	PIOTR BORTOWSKI

1. 工場の概要

- ・創業開始1848年、ポーランドで最も古い工場のひとつである。2年後に創立150周年。
- ・従業員1,500人(1,800から減少した。)ポーランドでは鉄鋼業は国営であるが、この会社は民営の2工場の一つである。
- ・工場の構成
 - ・ELSTAL(電気スチール工場)、1年前にスタートした。
能力:350,000トン/Yのスラブ生産。
 - ・ROLLING 工場(中規模)、鉍山用のトンネル鋼材を生産(ポーランド市場)
能力:200000トン/Y
 - ・ROLLING SHIPMETAL 生産工場、創業時からの工場
 - ・鉍山用 ELEMENT を生産
能力:15,000トン/Y
 - ・FERROPOL ビルディングの建設用 BAR(ROD)を生産
能力:60,000トン/Y
 - ・サービス部門
- ・現在、第1段階のTRANSITION中:電気炉による鋼生産に70 MILLION\$投資を行った。更に増強を進めてゆきたい。
- ・日本側の省エネルギープロジェクトには積極的に参加したい。

2. 工場査察結果(写真撮影一部を除き禁止)

- ・電力供給:110KVで国の DISTRIBUTION NETWORK から受電している。
電気炉用は、これを30KVまで変圧器で落とし使っている。
- ・変圧器の能力は、48MWと13MWである。予備器は特に置いていないし、受電ポイントもひとつである。受電のトラブルも過去にない。
- ・ガス遮断機:SF6使用(ABB社製)
- ・WATTLISS DEVICE(無効電力の解消):STATIC VAR COMPENSATION
価格(TARIFF)がある限度を超えると高くなるため設置している。
- ・ボイラー(OMNINAT社製:ドイツ)、燃料オイル、WATERボイラー、60度から90度。
工場内の暖房等に使用、1年前に稼働。
- ・圧縮機(RDA、INGERSOLL-RAND製)、オイルフリータイプ(計装用空気)
入口圧力:0.2MPa、出口圧力:0.65MPa
- ・電気炉工場:新工場、DEMAC社製炉
能力:70トン/1時間サイクル
- ・13MWの電気炉、品質がすぐれている。CONCAST社製(スイス)

- ・ポンプステーション: 緊急用としてディーゼル発電機がある。4台、他は電力。
- ・1220度の加熱炉、メタン使用(93-97%純度:天然ガス)、新たに保温強化能力:150トン、大きさ:7M*6.5M、チェコのSKODA社製

3. 工場側との討議項目

- ・共通設備(受電、ボイラー、ガス:アルゴン、酸素、窒素)にかなり重点を置いており工場経営がしっかりしている。
- ・電気炉、連続CASTINGまで最新設備であり、大きな投資を要したことが推測される。NATIONAL ENVIRONMENT BOARDの援助を1/3の資金として受けた。
- ・ポンプステーションも設備的に問題無い。
- ・チャンネル製造装置もかなり近代化されている。
- ・ただし、トンネル用エレメントは、熱の利用方法に工夫の余地があるのではないか。
- ・プレート製造設備は150年前のものをよく使いこなしているが、改良の余地は十分ある。加熱炉の熱効率、チェックする必要がある。…炉は自動コントロールとなっている。24時間連続運転している。エレメントのみ16時間運転である。

4. 所感と助言

- ・工場幹部のエネルギー重要性に対する認識は十分あると感じたが、熱の回収にはまだ殆ど手がついていない。また、プロセス毎にエネルギー管理も行われていないので、データをまず収集し、どこにエネルギーがロスしているか検討する必要がある。
- ・工場プロセスの数が多いのでどれを省エネPJの対象にするか、検討必要である。

調査年月日 平成8年12月5日(木)9時から16時
参加者 黒沢(KITA)、大森(マーテック)
訪問先 ZAKLADY ELEKTROD WEGLOWYCH S.A.(カーボン電極工場)
先方応対者 TECHNICAL DIRECTOR STANISLAW GOLEC ENG.
KIEROWNIK SEKCJI ENERGETYCZNER
ANDRZEJ TROJGO

1. 工場の概要

- ・主要製品 CARBON AND GRAPHITE ELECTRODES
ELECTRIC FURNACE LINING BLOCKS
ALUMINIUM ELECTROLYSER LINING BLOCKS
BLAST FURNACE LINING BLOCKS 総生産量36,000トン/年
- ・その他の製品 LINING TILES AND BLOCKS FIRE RESISTING LINING BLOCKS
WELDING ELECTRODES AND TILIES
LAMP ELECTRODES FOR AIRCRAFT LIGHTS
BATTERY ELECTODES BRUSH MATERIALS
RESISTANCE ELEMENTS
BEARING AND SEALING ELEMENTS
SLIPPERS AND CONTACTS FOR ELECTRIC TRACTIONS
OTHER SMALL CARBON AND GRAPHITE PRODUCTS
総生産量1,000トン/年
- ・PASTES AND CEMENTS 生産量18,000トン/年
- ・従業員1300人

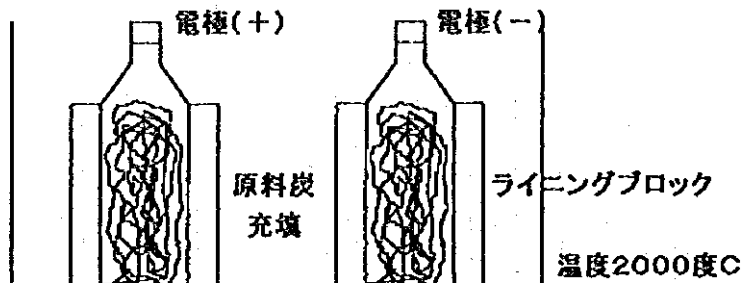
2. 共通設備

- ・受電設備:独立設備、110KVにて受電している。能力:25,000KVA、受電ポイント2ヶ所
2設備 (1)10から15MVA:主製品用(グラファイト)
(2)5MVA:電動機用
110KVから6KVに変圧器にて減圧し、さらに内部の変圧器にて500V、220V/380V
に変圧している。工場内には、約4,000の小さなモーターがある。
電気については、特別な省エネルギー機器は置いていない。また、新しい変圧器の設置を
計画している。6KV。
- ・動力プラント:ストーカー炉、4基のボイラーがあり、そのうち2基が稼働している。
200から220度C、16トン/Hが3基ある。圧力10バール(過熱蒸気)発生。
電力発生:公称2500MW、6KV、力率0.8、通常0.7MV程度の発電
1955年製作された機械である。スチームは加熱用。
冬季:2ボイラー、タービン稼働、夏季:タービンは動かさない。
- ・交流から直流への変換器を持っている。
- ・各建物に、カーボンダスト収集用の吸引ブローアが数多く設置されている。

3. グラファイト製造プロセス: 製品は、溶鉱炉とか製鋼炉に使われる。カーボン・ブロックとなる。

[CALINING 工程]

- ・原料はピッチ(石炭または石油?)
- ・電気抵抗炉(ELECTRIC RESISTANCE FURNACE:ERF)、1MV * 3基(STOVE)、6KVの電力使用している。石炭の品質改良(PHYSICAL PROPERTIES)する。



廃熱を水の熱交換器で冷やすことを検討している。

[BAKING 工程]

- ・石炭 STOVE 工場、天然ガス使用(1,000 NM³/H)、7基、ライニングブロック
1,200度C、21から23日間

[GRAPHITIZING 工程]: この段階ではまだ半製品

- ・熱処理、セメント等の添加物を加える。
加熱INDIRECTプロセス(ACHESON TYPE)、グラファイト構造を作る。
20部分が独立して挿入される。そのうち、現在は8基の炉のみ使用している。
石炭をアントラツェン構造にする(?)。砂を炉にかけてある。
電極で電圧を掛けて処理: 15MW、6KV、58から170V(?)
2,500度から2,800度C、72時間
電気抵抗をUPし、その後冷却する。電流が材料に直接かかることはない。直流。

4. 所感と助言

- ・工場幹部のエネルギー重要性に対する認識は十分あると感じたが、熱の回収にはまだ殆ど手がついていない。また、プロセス毎にエネルギー管理も行われていないので、データをまず収集し、どこにエネルギーがロスしているか検討する必要がある。
- ・工場プロセスの数が多いのでどれを省エネPJの対象にするか、検討必要である。

調査年月 平成8年12月6日(金)9時から16時
 参加者 黒沢(KITA)、大森(マーテック)
 訪問先 HUTA OSTROWIEC / ZALCOWNI HO S.A.(鉄鋼会社)
 先方応対者 DEPUTY CHIEF POWER ENGINEER ZBIGNIEW CECOT
 OZLONEK ZARZADU STANISLAW OSTROWSKI
 PROKURENT / DYREKTOR BIURA SPOLKI
 MARIAN STRZELECKI
 GLOWNY ENERGETYK HUTY OSTROWIEC S.A.
 HIERONIM BALCERCZAK
 POLESCO KRZYSTOF WERNER

1. 工場の概要

- ・1813年創業開始、1972年までは、市内に工場が立地していた。1972年に現在の工場の最初の部門が出来た。
- ・1992年以降、いくつかの部門に独立し、IRON AND STEEL OSTROWIEC S.A.がスタートした。その後、ROLLING 工場がスタートした。
- ・現在従業員数: 4,300人、300ヘクタール

2. 主製品

- ・2種類の製品: (1)ROLLING 製品(2)FORGED 製品

・ROLLING工場

アークファーネス: 120トン/ファーネス

国際的にも利用されている ELECTRONIC BTM BUMPING 法が採用されている。

そのあとに LADLE ファーネスで処理する。

遠鉄鍛造、ビルディング用の BAR は直径10から32 mm。(製品一種類)

ROLLING 技術は日本との関係も深い。(日立造船、オムロン?)

・FORGED 工場

アークファーネス、LADLE ファーネス、加熱ファーネス

機器のパキュームステーション、圧縮、熱処理等の工程からなる。

製品は、200KGから65トンまで生産されている。

3. エネルギー関係の設備

- ・ガス(圧縮空気、酸素)・水・電気・水処理・自動化部門よりなる。

従業員数: 400人、うち350人 WORKER、50人エンジニア

- ・電気: 国のネットワークから受電している。110KVから6KVに変圧器で減圧。さらに、16のサブステーションに分配している。合計で40の TRANSFORMER がある。6KVから0.4 KVまで変圧している。エネルギーフローをモニタリングする設備新設を計画している。現在は受電しているところをチェックしている程度。地下配線。75KVA

- ・ガス: 国のネットワークから受けている。主に ROLLING と PRESSING(THERMAL)部門が使っている。ガス流量もモニタリングしている。ただしメインラインのみ。データ収集設備がある。

- ・熱エネルギーシステム: 燃料をボイラーに供給しているが、昔は当社で持っていたが市に譲渡した。熱は、スチール部門、工場内暖房と加熱に使用している。

- ・圧縮空気システム: 工場内のセントラル・ステーションから供給している。

- ・酸素は酸素ステーション(酸素分離器)から供給している。第1基はロシア製、第2基はドイツ製である。スチール用に使用している。新分離器を計画している。能力倍増の必要あり。技術も最新のもの採用したい。KRIOGENIC PROCESS

- ・水処理等: 水供給設備から得ているが、時々市から買っている。排水処理プラントはない。新設備を建設する計画である。排水量が多いので自分で処理したい。

- ・水のループは3種類ある。

- (1)テクノロジープロセス用

- (2)連続鍛造プロセス用

- (3)ROLLING 部門用一般

さらに、必要のものは、川からとっている。

- ・内部のコミュニケーションシステムの確立を計画している。

- ・ガスと電気は、最も進んだ設備にしてある。測定機器類も取り揃えつつある。

- ・いろいろとやらなければならないことが沢山あると考えている。

- ・エネルギー使用量を削減したい。

4. 工場外関係会社(ROLLING 工場)

- ・1993年に創立された。昔は市内にあった。5つの ROLLING 部門がある。400人従業員

- ・ジョイント・ストック会社である。

- ・3部門: SHAPED 製品、2部門: シートメタル

- ・最終製品は、300以上ある。

- ・エネルギーは重大問題と考えている。

- ・使用エネルギー: 燃料、ガス(天然ガス)、工業用水、工場内水、熱

- ・炉がかなり古いもので、エネルギー消費が多い。

- ・圧縮空気は自社で製造している。燃料は、プレートプラントで使用している。

- ・測定用機器も多少持っているが、ガス・熱・電気は計っていない。

- ・将来は、省エネルギーを積極的に進めたい。(工業用水のクローズド化、炉の近代化、モーターの交換)

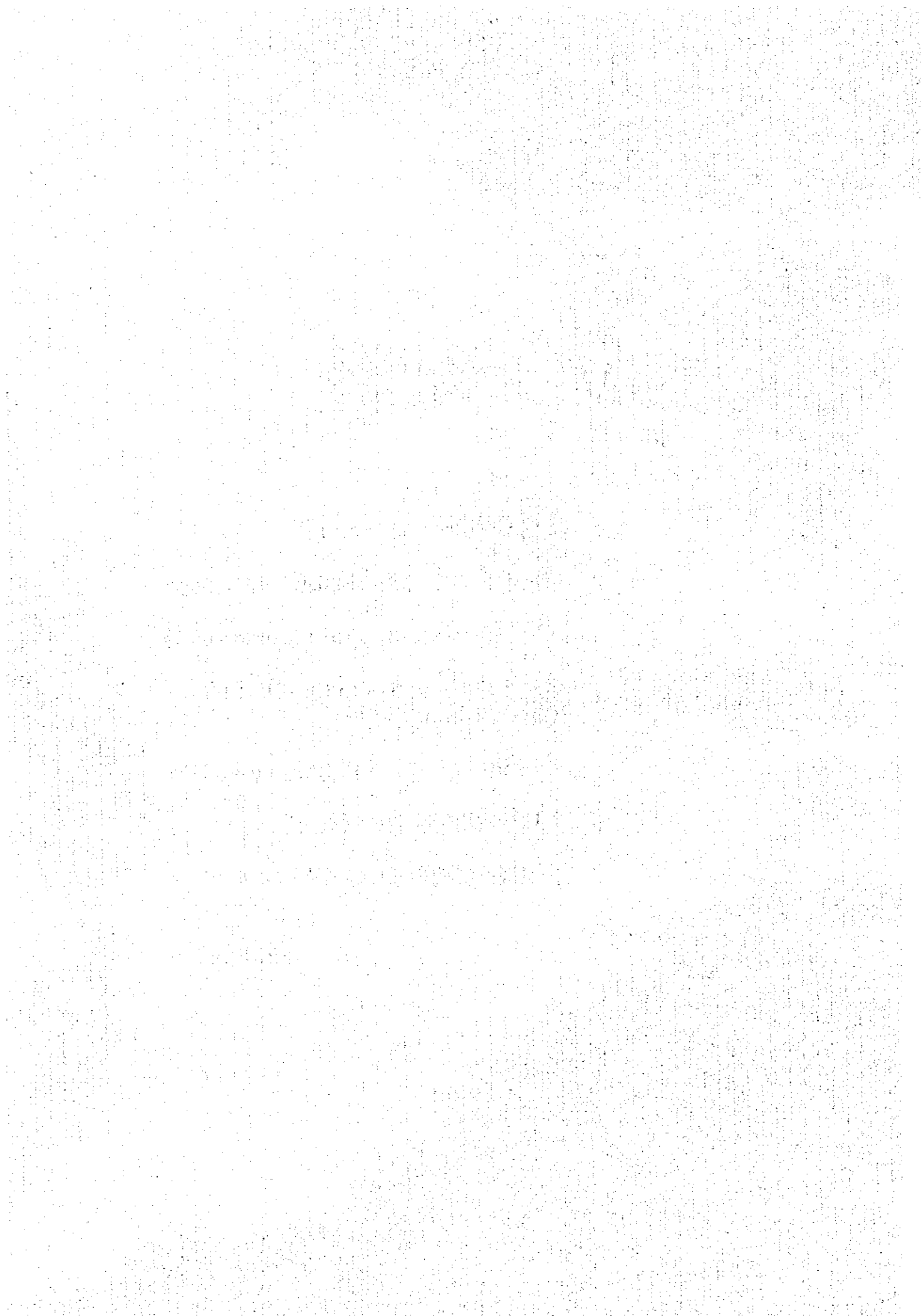
5. 所感と助言

- ・工場幹部のエネルギー重要性に対する認識は十分あると感じたが、熱の回収にはまだ殆ど手がついていない。また、プロセス毎にエネルギー管理も行われていないので、データをまず収集し、どこにエネルギーがロスしているか検討する必要がある。

- ・工場プロセスの数が多いためどれを省エネPJの対象にするか、検討必要である。

V 資料

- 1 実施細則(Scope of Work)
- 2 事前調査協議議事録(Minutes of Meetings)
- 3 予備調査協議議事録(Minutes of Meetings)
- 4 省エネルギー公社(KAPE)への質問書
(Questionnaire)
- 5 各工場に対する質問書(Questionnaire)
- 6 工場診断用説明資料 (英文)
- 7 各国援助機関の活動状況とエネルギー関連

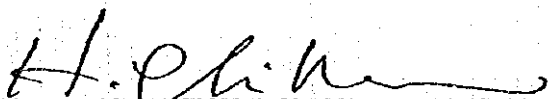


**SCOPE OF WORK
FOR
THE MASTER PLAN STUDY
FOR ENERGY CONSERVATION
IN
THE REPUBLIC OF POLAND**

AGREED UPON BETWEEN

**THE MINISTRY OF INDUSTRY & TRADE
AND
THE POLISH NATIONAL ENERGY CONSERVATION AGENCY
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Warsaw, November 28, 1996



**Mr. HIROMI CHIHARA
LEADER,
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY**



**Mr. HERBERT GABRYŚ
UNDERSECRETARY OF STATE,
MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE
REPUBLIC OF POLAND**



**Mr. KRZYSZTOF ŻMIJEWSKI
PRESIDENT
POLISH NATIONAL ENERGY
CONSERVATION AGENCY (KAPE, SA)
REPUBLIC OF POLAND**

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Poland (hereinafter referred to as „the Government of Poland“), the Government of Japan decided to conduct a Master Plan Study for Energy Conservation in the Republic of Poland (hereinafter referred to as „the Study“ in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as „JICA“), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Poland.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to assist the Government of Poland to prepare a master plan for energy conservation, and thus to support it in its process of transformation of energy consumption and conservation to reduce its energy consumption by 20 per cent unit of GDP by the year 2000.

Specifically, the Study is aimed at helping the Government of Poland to:

- a. identification of potential of energy-saving and economic effective investments in industrial sectors with low energy effectiveness and high energy consumption;
- b. assessment of energy effectiveness in strategic industrial sectors;
- c. improvement of energy effectiveness related to individual processes in industry such as:
 - lighting
 - ventilation and air-conditioning (recuperation)
 - pumping
 - electric drives
 - transformation (electric)
 - wattles power reduction
 - heat and mass transfer processes
 - heat supply for buildings
 - energy sources
 - internal heat networks
- d. promote low energy consuming and highly efficient industrial technologies in mentioned above areas;

1/16/81

*b. b. b. b.
1/16/81*

- e. promote energy-conscious design and rational use in mentioned above sectors;
- f. specification of energy-saving investments potential and their economic performance;
- g. specification of implementation methods of energy-saving investments covering areas as follows:
 - technology
 - financial mechanism
 - state policy mechanism

and hence to:

- increase competitiveness of Polish products at international markets;
- increase overall economic productivity of Poland;
- decrease energy-related hazardous environmental impacts; and
- increase energy security of Poland; and
- estimate the economic and social costs of implementing EC-2001 program.

III SCOPE OF THE STUDY

The Study is to produce a report (based on the carried out analysis) containing:

1. The set of the source data;
2. The set of integrated and coherent policy recommendations for energy efficiency, covering such areas as:
 - financial and institutional mechanism
 - demonstration and promotion of energy-efficient technologies
 - measures for environmental protection
 - promotional and educational activities
 - legislative arrangements

It is understood that the report of the Study will primarily focus on the economic sectors not covered directly by the existing policy document „State Policy on Rational Use of Energy in Housing and Communal Sector”.

It is also understood that based on the report produced by the Study, the Government of Poland is expected to proceed to prepare „Master Plan EC-2001 for Energy Conservation”, to supplement the existing legal, administrative and organisational frameworks for energy conservation in Poland, such as „the Energy Law”, and „Poland’s Energy Policy and Outline of the Program by 2010”.

Mich

W. Beldt
[Signature]

IV. FLOW OF THE STUDY

In order to produce the outcome as specified above, the Study will be implemented following the major steps as given below.

1. Review of existing policies and programs on energy conservation;
2. Review and evaluation of the present conditions of energy use by major consumers;
3. Forecast of sector-wise energy demand and assessment of potentials for energy conservation;
4. Estimation of mid- and long-term energy balance of Poland resulted from the potential of rational energy use that will be determined during Study;
5. Assessment of environmental impact of energy rational use and reduction in energy consumption;
6. Preparation of policy recommendations for energy conservation;
7. Preparation of specific action programmes for the implementation of the policies recommended.

V. WORK SCHEDULE

A Tentative Work Schedule diagram is shown as ANNEX 1 to the Scope of Work. Any changes will be consulted by project partners.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Poland in accordance with the Tentative Work Schedule.

- Fifteen (15) copies of the Inception Report
- Fifteen (15) copies of the Progress Report
- Fifteen (15) copies of the Interim Report
- Twenty (20) copies of the Draft Final Report with the Summary also in Polish language
- Twenty (20) copies of the Final Report with the Summary also in Polish language.

1/10/01

4. 10. 01
[Signature]

VII UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT OF POLAND

- 1 To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Poland shall take in accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Poland, the necessary measures:
 - 1-1 To secure safety of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as „the team“)
 - 1-2 To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Poland for the duration of their assignment there in, and exempt them from alien registration requirement and consular fees
 - 1-3 To exempt the members of the team from taxes, duties and any charges on equipment, machinery and other materials brought into, and out of, Poland for the conduct of the Study
 - 1-4 To exempt the members of the Team from income tax and charges of many kind imposed on, or in connection with, any emoluments or allowances paid to them for their services for the implementation of the Study
 - 1-5 To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilisation of the funds introduced into Poland from Japan for the implementation of the Study
 - 1-6 To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study under a condition of reaching a full agreement with appropriate authorities or owners
 - 1-7 To secure permission for the Team to take all data documents including photographs and maps related to the Study out of Poland in accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Poland
 - 1-8 To provide medical service as needed (Its expenses can be charged to the members of the Team)
2. The Ministry of Industry and Trade shall bear claims, if any arises, against the member of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the Team members.
3. The Ministry of Industry and Trade, in collaboration with the Polish National Energy Conservation Agency, (hereinafter referred to as "KAPE") shall act as the counterpart agency to the Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organisations concerned for smooth implementation of the Study. In particular, KAPE will support all necessary contacts of the Team with the Polish industrial organisations.

Hel

6.2.11
K

4. The Ministry of Industry and Trade shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other organisations concerned:

- 4-1 Available data and information related to the Study
- 4-2 Counterpart personnel
- 4-3 Suitable office space with necessary equipment and facilities at the project site
- 4-4 Credentials or identification cards

VIII UNDERTAKINGS BY JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. To dispatch, at its expense, a series of study teams to Poland.
2. To pursue technology transfer to the Polish counterpart personnel (KAPE) in the course of the study.

IX MUTUAL CONSULTATION

JICA and KAPE shall consult with each other in respect of any matters that from, or in connection with, the Study.

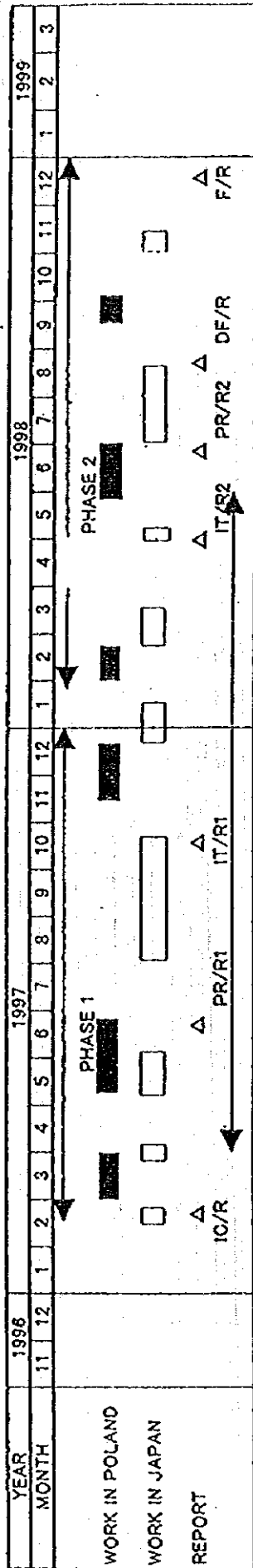
Heli

b. h. h. h.
W

Wals

ANNEX 1

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY



WORK IN POLAND [Solid black bar] WORK IN JAPAN [White bar]

- IC/R: INCEPTION REPORT
- PR/R: PROGRESS REPORT
- IT/R: INTERIM REPORT
- DF/R: DRAFT FINAL REPORT
- F/R: FINAL REPORT

Handwritten signature and initials

Minutes of Meetings

FOR

THE MASTER PLAN STUDY

FOR ENERGY CONSERVATION

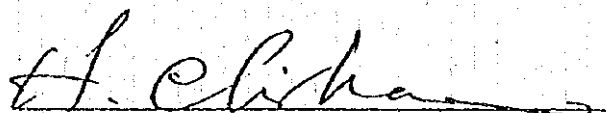
IN

THE REPUBLIC OF POLAND

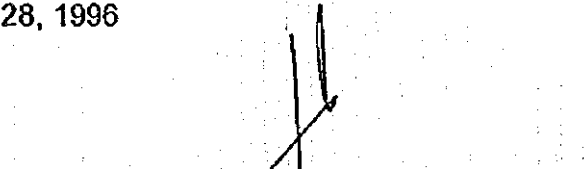
AGREED UPON BETWEEN

THE MINISTRY OF INDUSTRY & TRADE
AND
THE POLISH NATIONAL ENERGY CONSERVATION AGENCY
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

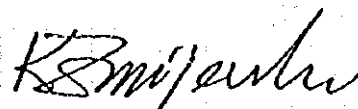
Warsaw, November 28, 1996



Mr. HIROMI CHIHARA
LEADER,
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



Mr. HERBERT GABRYS
UNDERSECRETARY OF STATE,
MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE
REPUBLIC OF POLAND



Mr. KRZYSZTOF ZMIJEWSKI
PRESIDENT
THE POLISH NATIONAL ENERGY
CONSERVATION AGENCY (KAPE, SA)
REPUBLIC OF POLAND

K

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as „the Team” organised by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as „JICA”) of the Government of Japan, headed by Mr. Hiromi CHIHARA, leader of the Team, visited the Republic of Poland from November 25 to December 2, 1996 for the purpose of discussing the outline of a Master Plan Study for Energy Conservation in the Republic of Poland (hereinafter referred to as „the Study”).

The Team had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Poland; the National Energy Conservation Agency (hereinafter referred to as „KAPE”) headed by Dr. K. Zmijewski of KAPE, and the members of the Steering Committee (hereinafter referred to as „the Polish side”) headed by Mr. W. Pawliotti of the Ministry of Industry and Trade (hereinafter referred to as „MOLT”).

The salient result of the discussions are as follows:

1. General

Both sides confirmed that the Minutes of Meetings agreed upon and signed off at the Preliminary Study in 10th September 1996 remain effective and valid for the Study, unless otherwise specified in this Minutes of Meetings.

2. Counterpart organisations

(Refer to Paragraph 1. of Minutes of Meetings dated on 10 September, 1996)

(1) The reorganisation of the Polish Government is in progress at the ministerial level. However, the Steering Committee organised for the Study should be reshaped accordingly, and act as such by appointing the chairman of the Steering Committee.

(2) KAPE was assigned by the Ministry of Industry and Trade as an agency who will be directly responsible for counterparting the Japanese study team for the implementation of the Study. The role of KAPE is as generally explained in Paragraph VII, 3 in S/W Document, and in this capacity, KAPE will remain responsible for making any necessary arrangements with the other Polish authorities, agencies and companies for the purpose of the Study during the whole study period.

3. Framework of the Study

(Refer to Paragraph 2. of Minutes of Meetings dated on 10 September, 1996)

It was clarified that no specific investment promotion will be connected with the Study.

4. Study Schedule

(Refer to Paragraph 2. of Minutes of Meetings dated on 10 September, 1996)

Now

W. Pawliotti
[Signature]

5. Scope of Work

KAPE and the Team generally agreed that the Study will be carried out according to the Scope of Work agreed upon in the S/W Document dated on 28 November, 1996, with the following clarifications:

5.1 Data Ownership and Publication (Refer to Paragraph VII, 1-7)

The data accumulated through the Program will be jointly owned by the participating organisations (JICA, MoIT and KAPE). When reports or documentation concerning the Program are compiled, it is to be mentioned that the Program has been implemented by JICA, MoIT and KAPE as a program of Japanese Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Poland.

The data and information submitted by the Polish side will not be utilised for purposes other than the Program during its implementation and for five years from its completion. However if the data and information provided by the Polish side are to be utilised for other purposes during the above mentioned period, such activity needs the agreement of Polish side in advance.

5.2 Factory energy audits

(Refer to Paragraph 4.2 of Minutes of Meetings dated on 10 September, 1996)

5.2.1 Selection of the Representative Factories

In order to facilitate a smooth conduct of the factory diagnosis for energy conservation to be done by the JICA Study Team (in cooperation of the Polish energy consultants as required), the Polish side is generally responsible for making any necessary arrangements with the factories selected for the Study. JICA will provide, together with appropriate experts, equipment and tools necessary for measuring energy flows at the designated factories.

5.2.2. The Polish side proposed the list of industries to be studied as below:

List of Industries to be studied	Name of Candidate Factories
1. Iron & Steel	Iron Works „ŁABĘDY” Iron Works „OSTROWIEC” Welding Electrod & Iron Works „RACIBÓRZ”
2. Chemical Industry	Nitric Chemical Factory Włocławek Nitric Chemical Works „BLACHOWNIA”
3. Non-metallic Minerals Industry	Glass Works „WOŁOMIN”
4. Machinery Industry	Truck Factory „STARACHOWICE” Tractor Works „URSUS”
5. Food Industry	Dairy „KOŚCIAN” Ice Cream Factory Meat Works „KOŚCIAN” Spirit Destillery in Starogard Gdański Cooking Oil Factory „OLVIT” Gdańsk

Nch

W. Kull
D

- (1) The Team agreed basically the strategic categories of the industry listed in the table above, however the maximum number of the factories to be studied may be limited up to 10-15 (ten - fifteen), due to the time available for the Study.
- (2) The Polish side will provide more detailed information, if deemed necessary, about the candidate factories, by at least filling in those information on the format handed to the Polish side, before March 1997. Then, JICA could elaborate in advance the necessary instruments and experts being suitable for the Study.
- (3) The final selection of factories for the Study will be made between KAPE and the JICA Study Team at the time of preparing the Inception Report by taking the following into consideration such as availability of:
 - utilities and, if necessary, gases (He, N₂, Ar) for standard and/or calibration
 - maintenance shop such as for making nozzles and temporary pipings and calibrating on-line instruments and etc.
 - laboratories, such as for the analysis of chemical composition of the process fluid.

6. Information on local consultant(s)

(Refer to Paragraph 2. of Minutes of Meetings dated on 10 September, 1996)

It may be necessary for the JICA's selected consulting firm to employ local consultant(s) and/or consulting firm at JICA's expense in order to obtain assistance such as:

- to collect data and information on the factory energy usage through questionnaire
- to assist the JICA experts during factory audits
- to assist in formulating legislative arrangements best workable to Polish soil.

The Polish side provided JICA with a list of such potential local consultant(s) with their brief qualification/catalogues. The Polish side has already listed about 70 consultants.

7. Others

(Refer to Paragraph 6. of Minutes of Meetings dated on 10 September, 1996)

7.1. The instruments and equipment to be supplied for the Study

The Polish side will be responsible for secure storage space for equipment and its proper maintenance.

7.2. The factory audit

JICA informed of the duration of the factory audit as follows based on JICA's experiences of similar studies.

- (a) Simplified factory energy audit: 2-3 (two-three) days;
- (b) Factory energy audit: 7-10 (seven-ten) days.

However, the actual scope, the procedures and the duration of actual factory audits will be decided depending on the factories selected for the Study.

(Handwritten initials)

(Handwritten signature)

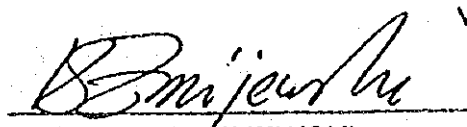
Minutes of Meetings
FOR
THE MASTER PLAN STUDY
FOR ENERGY CONSERVATION
IN
THE REPUBLIC OF POLAND

AGREED UPON BETWEEN
THE POLISH NATIONAL ENERGY CONSERVATION
AGENCY (KAPE)
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

WARSAW, 10 SEPTEMBER, 1996



Mr. Hiromi CHIHARA
LEADER,
PRELIMINARY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
(JICA)



Mr. Krzysztof ZMIJEWSKI
PRESIDENT,
POLISH NATIONAL ENERGY
CONSERVATION
AGENCY (KAPE, S.A.)

The Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team" organised by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") of the Government of Japan, headed by Mr.Hiromi CHIHARA, leader of the Team, visited the Republic of Poland from September 3 to September 10, 1996 for the purpose of discussing the outline of a Master Plan Study for Energy Conservation in the Republic of Poland (hereinafter referred to as "the Study").

The Team had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Poland; the National Energy Conservation Agency (hereinafter referred to as "KAPE") headed by Dr.K.Zmijewski of KAPE, and the members of the Steering Committee (hereinafter referred to as "the Polish side") headed by Mr.W.Pawliotti of the Ministry of Industry and Trade (hereinafter referred to as "MoIT).

The salient result of the discussions are as follows:

1. Counterpart organisations

- (1) The Ministry of Industry and Trade, the Ministry of Environmental Protection, Natural Resources and Forestry, the Ministry of Physical Planning and Construction and KAPE are jointly to form a Steering Committee for the purpose of the Study, which will be generally responsible for the implementation of the Study. Mr.W.PAWLIOTTI of MoIT was assigned as the chairman of the Steering Committee.
- (2) KAPE was assigned by the Steering Committee as an agency who will be directly responsible for counterparting the Japanese study team for the implementation of the Study. KAPE will be responsible for making any necessary arrangements with the other Polish authorities, agencies and companies for the purpose of the Study during the whole study period.

2. Framework of the Study

- (1) It was confirmed that the Study is generally targeted onto industrial sector, primarily focussing on much energy consuming subsectors, industrial facilities and processes.

The the Polish side requested that the residential sector, specifically, the energy saving design applicable to new housing constructions and some technologies of heat recovery system for the office buildings, should preferably be included as part of the industrial sector. The Team was of the opinion that it might not be appropriate to include the matter in the Study for reasons of;

- expecting difficulty of recruiting suitable Japanese expert(s) with affinity to the design practices, generally much specific to the countrys' conditions, of the Polish or European housing constructions,
- actually a more complex nature of the energy conservation matters on the residential and commercial sectors including energy supply and demand aspects of the whole system, if it should be throughly investigated from a view point of energy conservation issues.

However, JICA will render in the course of the Study as much as the data and information available regarding the energy saving design aspects of housing constructions based on the Japanese experiences and practices, and energy recovery systems applied to the Japanese commercial buildings as well. So that the the Polish side could voluntarily benefit from those data and information. Further, some training or visits for those cases in Japan may be arranged as part of the counterpart training, if so requested by the the Polish side(refer to Paragraph 6.2).

(2) The Study is expected to last for a period of about 24 months, which will be divided into two(2) parts; Phase I and Phase II.

Phase I will primarily focus on the preparation of an overall policy recommendations based on through investigation on the data and information such as the present state of energy supply and demand, energy management, industrial policies, and so on. The factory survey of questions and answers (Q&A) and/or simplified factory energy measurements and/or audits as required may be organised, along with some preparatory activities towards Phase II.

In the Phase II, the more detailed studies, including factory energy audits on the strategic industries, will be conducted to work out specific action programmes and/or projects for energy conservation. Also, the policy recommendations prepared in Phase I will be critically reviewed and as necessary modified and developed based on the findings of Phase II.

3. Study Schedule

The proposed tentative schedule is referred to ATTACHMENT-2.

Subsequent to the signing off of the S/W document, the Study will begin early next year, most likely in March 1997, with the initial visit to Poland by the JICA study team. And the final report summarizing the entire findings and conclusions will be submitted to the Polish Government in around March 1999 (depending on

readiness for starting the Phase II study). It is expected that the Interim Report to be prepared at the end of the Phase I is tentatively to recommend the specific policies on energy conservation with due consideration of the country's overall framework of energy and industrial policies with identifying appropriate measures for energy conservation such as improvement of institutional arrangements, rehabilitation and/or modernization of the technologies, energy pricing schemes, and legislative arrangements.

The Team explained that the critical path of the total months of the Study is how early the model factories to be subjected to energy audits in Phase II are identified and agreed upon among KAPE, JICA study team and those factories themselves.

4. Scope of Work

4.1 Draft S/W document

KAPE and the Team generally agreed that the Study will be carried out according to the DRAFT Scope of Work attached hereto (ATTACHMENT-1), with the following explanations and reservations;

(1) Refer to Paragraph II,c

The Polish side explained the meaning of "internal heat network" as "energy generation and distribution inside and supply to the local community from the factory".

(2) Refer to Paragraph VI. REPORTS

- In response to the request of the Polish side, the Team agreed that the Polish version of the report will only be prepared for the executive summary which will be included in DF/R and F/R.

- The Polish side requested that when reports or documentation concerning the program are compiled, the following is to be mentioned:

" the Program has been implemented by JICA, MoIT and KAPE as a Program of Japanese Co-operation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Poland."

The Team agreed to it.

(3) Refer to Paragraph VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF POLAND

The Polish side commented on some paragraphs of the Undertakings as

underlined below. The Team replied that the comments should be discussed with the ministries and organisations concerned, and the result will be made known to the Polish side as soon as possible.

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Poland shall take in accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Poland, the necessary measures:

1-6 To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study under a condition of reaching a full agreement with appropriate authorities or owners.

1-7 To secure permission for the Team to take all data and documents including photographs and maps related to the Study out of Poland under the following conditions:

a. the source data and information accumulated through the Program, either by Japanese or Polish experts, will be revised and owned by KAPE and will not be utilised for purposes other than the Program during its implementation and for five years from its completion. However, if the data and information mentioned above are to be utilised for other purposes during the restricted period, such activity needs the agreement of KAPE;

b. all contacts with the Polish industrial organisations will be arranged by KAPE or with the permit of KAPE.

4-1 Available, already officially published data and information related to the Study

(4) Refer to Paragraph IX. DOCUMENTS

- The Polish side informed that the Polish version of the SW document should be attached in order to explain the content of the SW to the Polish authorities concerned. The Team had no objection to it.
- The Scope of Work document will be written and signed in the English language, however the Polish version of the SW document unsigned will be attached.

4.2 Factory energy audits

In order to comprehend some facts of the typical type on the energy usage in Polish industry, some intensive factory energy audits can better be demonstrated in the course of the Study, especially in Phase II, so that the Phase I work may be further improved.

The the Polish side, in collaboration with the Japanese side, is requested to

nominate approximately five(5) to six(6) candidated factories as soon as possible selected from energy consuming industries, facilities, and processes, so that the final selection will be made at the time of S/W discussion (early December 1996) or the Inception Report (March 1997), or if not possible at the latest in the course of Phase I.

In order to facilitate a smooth conduct of the factory diagnosis, the the Polish side is generally responsible for making any necessary arrangements with the selected factories. JICA will provide, together with the appropriate experts, equipments and tools necessary for measuring energy flows at the designated factories.

5. Information on local consultant(s)

It may be necessary for the JICA's selected consulting firm to employ local consultant(s) and/or consulting firm at JICA's expense in order to obtain assistance such as;

- to collect data and information on the factory energy usage through questionnaire
- to assist the JICA experts during factory audits
- to assist in formulating legislative arrangements best workable to Polish soil

Accordingly, the Polish side will provide JICA with a list of such potential local consultant(s) with their brief qualification/catalogues through the Embassy of Japan as soon as possible, preferably by the middle of November. This information is only for JICA's budgetary purpose.

6. Others

6.1 Transfer of Technology

One of the main purposes of the Study is to facilitate the transfer of know-hows in the field of energy conservation and to train the KAPE's counterparts in the course of the Study, such as by a maximum use of the instruments and equipments brought into Poland. To this end, the members of the Polish study team are urged to be actively involved in the Study, such as in energy analysis, in measuring energy flows at the factories in collaboration with the Japanese experts.

Also, in connection with the Study, a joint workshop or a seminar may preferably be organised as one of the interim reporting activities.

6.2 Counterpart Training in Japan

The Polish side inquired that JICA might receive Polish trainees in Japan in

the course of the Study, for instance, who would be given an opportunity to visit similar industrial plants for the sake of good training purpose.

The Team takes note of this, and inform the request officially to the relevant department of JICA Head Office at the time of SW agreement.

6.3 Questionnaire and answers

In reply to the questionnaire of JICA, KAPE will submit the data and information within one(1) month from the date of signing of this Minutes of Meetings, through the Embassy of Japan. These data and information shall be written in English.


Communication and information exchange shall be performed between KAPE and JICA through the Embassy of Japan.

6.4 Collected Data and Information

Both sides agreed that the Team shall use the collected data and information for the purpose of the Study only.

6.5 Office Space

The Polish side will provide the JICA Study Team with a suitable office space with telephone (international phone calls at JICA's expense) either at MoIT or KAPE.



QUESTIONNAIRE

JICA wishes to collect the following information, in order to have better understanding on the present status and major issues of energy conservation in Poland and thus, to better prepare itself for the upcoming discussion with Polish side. JICA will highly appreciate it if the Polish side will make at least the following data and information available to the preliminary study team. The more comprehensive lists of questionnaire will be prepared later.

Cooperation on the Polish side in this regard will be much appreciated.

General Matters

1. Government organization

- (1) The structure and organization of the Polish Government
- (2) The detailed structure and organization of the government and their subordinates if any which may have much concern on the energy related issues such as energy supply/production and consumption, energy conservation and environmental protection matters
- (3) Privatization in general in energy sectors

2. Laws and Regulations and other systems for rational use of energy with related competent authorities

- (1) The national laws which regulate the energy production/supply, consumption, energy conservation and energy audit (especially, in the industrial sector).
- (2) The national general tax system and the tax favor system, favorable loan system and/or financial accounting system, favorable energy pricing system if any, which favors those who promote the rational use of energy and energy conservation program (especially in the industrial sector).

Major Energy Related Statistics

The following data in time series preferably for past 10 years, or at least from 1989, are required;

1 Economic and Social Indicators

- (1) GNP (GDP) by components

- (2) Population
- (3) Production index by industrial sectors and goods
- (4) Wage, employment
- (5) International balance of payment
- (6) Other major indicators such as numbers of households, etc.

2 Energy balance table

3 Energy production and supply

- (1) Crude oil
- (2) Petroleum Products
- (3) Coal
- (4) Natural Gas
- (5) Electricity
- (6) Others

4 Energy consumption

- (1) Final energy consumption by sector
- (2) Energy consumption by major industries
- (3) Energy consumption rates per unit of production (energy intensity) by major industries
- (4) Changes in the number of factories

5 Changes in energy prices, whole sale and retail prices

6 Energy outlook, mid- and long-term

- (1) Energy balance
- (2) Oil and gas balance
- (3) Coal balance outlook
- (4) Electricity balance outlook
- (5) Other energy balance outlook

7 General Confirmation and/or Discussion Items

- (1) Energy policy in Poland
- (2) Energy conservation
- (3) Present situation of energy conservation in Poland
- (4) Cooperation projects of KAPE with international organization

Questionnaire on Energy Cooperation Projects :

I. Government Policy	Item	Data and Information Required	Applica- tion	Sources	Remarks (Data period)
1. Government organiza- tions	1.1 The structure and organization of the government offices	<p>1.2 The detailed structure and organizations of the government offices related to energy issues, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector. - in small and medium size industrial sectors. - in other specific economic sectors. <p>Then, for each organization:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Name (full and abbreviation) of organization 2) Date of establishment 3) Organization chart (including nos. of employee) 4) Functions on energy related activities past and future (including budget of execution, etc.) 			
		<p>1.3 The government executive organization including its subordinate organizations, if any, related to energy production and/or supply matters, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector. - in small and medium size industrial sectors, - in other specific economic sectors. <p>Then, for each organization:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Name (full and abbreviation) of organization 2) Date of establishment 3) Organization chart (including nos. of employee) 4) Functions on energy related activities past and future (including budget of execution, etc.) 			
		<p>1.4 The government executive organization including its subordinate organizations, if any, related to energy consuming matters, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector. - in small and medium size industrial sectors. 			

<p>- in other specific economic sectors. Then, for each organization:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Name (full and abbreviation) of organization 2) Date of establishment 3) Organization chart (including nos. of employee) 4) Functions on energy related activities past and future (including budget of execution, etc.) 	<p>1.5 The government executive organization including its subordinate organizations, if any, related to energy conservation matters, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector, - in small and medium size industrial sectors, - in other specific economic sectors. <p>Then, for each organization:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Name (full and abbreviation) of organization 2) Date of establishment 3) Organization chart (including nos. of employee) 4) Functions on energy related activities past and future (including budget of execution, etc.) 	<p>1.6 The government executive organization including its subordinate organizations, if any, related to environment protection matters, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector, - in small and medium size industrial sectors, - in other specific economic sectors. <p>Then, for each organization:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Name (full and abbreviation) of organization 2) Date of establishment 3) Organization chart (including nos. of employee) 4) Functions on energy related activities past and future (including budget of execution, etc.) 	<p>2. Government policies, plans and programs related to energy matters</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Economic development plan (English version, if any) 2.2 Industrial development plan 2.3 Energy policies, such as: <ol style="list-style-type: none"> 1) Comprehensive policy of energy development for: 	
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Coal - Oil - Gas - Hydro - New types of energy (baggase, solar, etc.) 2) Power development policy, plan and program 3) Energy conservation policy, plans and programmes such as a rational use of energy in industry and other specific economic sectors 4) Environment protection policy, plans and programs 	
<p>3. Laws and regulations for rational use of energy</p>	<p>3.1 The national laws which regulate the energy production /supply related matters such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector, - in small and medium size industrial sectors, - in otherspecific economic sectors. <p>Then, for each law;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Name of the law 2) Issued (or effective) date 3) Scope and brief outline of the law 4) Competent authority 	
	<p>3.2 The national laws which regulate the energy consuming related matters such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector, - in small and medium size industrial sectors, - in other specific economic sectors. <p>Then, for each law;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Name of the law 2) Issued (or effective) date 3) Scope and brief outline of the law 4) Competent authority <p>3.3 The national laws which regulate the energy conservation related matters such as;</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector, - in small and medium size industrial sectors, - in other specific economic sectors. 	

Then, for each law;

- 1) Name of the law
- 2) Issued (or effective) date
- 3) Scope and brief outline of the law
- 4) Competent authority

3.4 The national laws which regulate the energy audit related matters such as;

- in the industrial sector.
- in small and medium size industrial sectors.
- in other specific economic sectors.

Then, for each law;

- 1) Name of the law
- 2) Issued (or effective) date
- 3) Scope and brief outline of the law
- 4) Competent authority

3.5 The national general tax system and the tax favour system (reduction and/or exemption) which favours those who promote the rational use of energy and the energy conservation program such as;

- in the industrial sector.
- in small and medium size industrial sectors.
- in other economic sectors.

Then, for each system;

- 1) Kinds of the general tax system (corporate income tax, value added tax, import tax, etc.)
- 2) Brief outline of general tax system
- 3) Kinds of the tax favour system
- 4) Scope and brief outline of the tax favour system
- 5) Competent authority

3.6 The favourable loan system which favours those who promote the rational use of energy and the energy conservation programs such as;

- in the industrial sector.
- in small and medium size industrial sectors.
- in other specific economic sectors.

<p>Then, for each system;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kinds of the favourable loan system (long term, favoured rate, overseas loans, etc.) 2) Scope and brief outline of the favourable loan system 3) Competent authorities 	<p>3.7 The favourable financial accounting system which favours those who promote the rational use of energy and the energy conservation programme such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector, - in small and medium size industrial sectors, - in other specific economic sectors. <p>Then, for each system;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kinds of the favourable financial accounting system (depreciation methods, terms, etc.) 2) Scope and brief outline of the financial accounting system 3) Competent authority 		<p>3.8 The favourable energy pricing system which favours those who promote the rational use of energy and the energy conservation programme such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in the industrial sector, - in small and medium size industrial sectors, - in other specific economic sectors. <p>Then, for each system;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kinds of the energy resources applicable of the system (electricity, coal, oil, natural gas, etc.) 2) Scope and brief outline of the favourable energy pricing system 3) Competent authority <p>In this connection, for electricity load levelling system,</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) Kinds of the favourable system (single, double system) 5) Starting date of the system 6) Details of the system (by hour, season, etc.) 7) Exact figures or rates (contract rate, variable rate, etc.) 		
---	--	--	--	--	--

Questionnaire for the Master Plan of Factory Energy Conservation

Replied by	
Division	
Date	

1.General

1	Name of Factory	
2	Address	
3	President Factory Manager Energy Manager	
4	Type of Industry	
5	Capital	
6	Annual Sales Amount	
7	Number of Employees	
8	Number of Engineers Electricity Engineers Heat Engineers	
9	Organization Chart	

3. Annual Utility Consumption

No.	Name of Utility	Lower Heating Value	1992		1993		1994		1995	
			Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price
1	Fuel Oil (kl)									
2	Diesel Oil (kl)									
3	Kerosene (kl)									
4	Gasoline (kl)									
5	LPG (t)									
6	Natural Gas (m3)									
7	Others									
8	Coal (t)									
9	Electricity (kWh)	-								
10	Sea Water (t)	-								
11	River Water (t)	-								
12	Well Water (t)	-								
13	City Water (t)	-								

4. Electric Power Receiving

No.	Items	1993	1994	1995	Note
1	Receiving Voltage				
2	Maximum Demand				
3	Annual EI Consumption				
4	Paid Amount of EI				
5	Power Factor				
6	Annual Operating Hour				
7	Average Electricity				
8	Maximum Electricity				
9	Transformer Capacity per Unit				
10	Number of Transformers				
11	House Generation Capacity				

5. Boiler

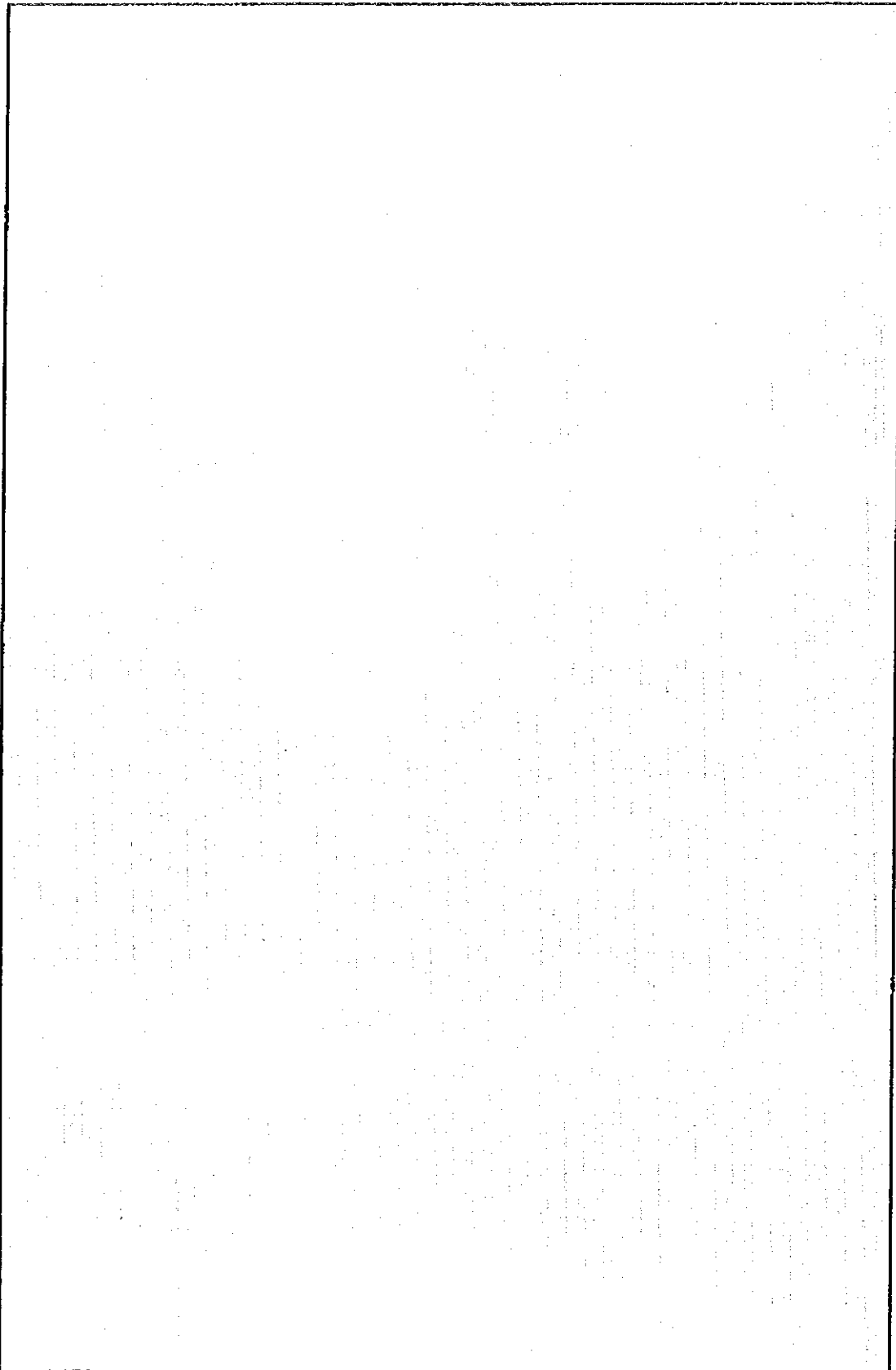
No.	Boiler No.	1	2	3		
1	Type					
2	Built Year					
3	Nominal Capacity (Steam) Steam Pressure (kg/cm ² G) Steam Temperature (°C) Evaporating Volume (t/h)					
4	Nominal Capacity (Electricity) Generated Electricity (kWh) Generated Voltage Power Factor					
5	Kind of Fuel Fuel Consumption					
6	Operating Period (Hours / Day) 1992 1993 1994 1995					
7	Operating Period (Hours / Year) 1992 1993 1994 1995					

7. Necessary Drawings and Documents

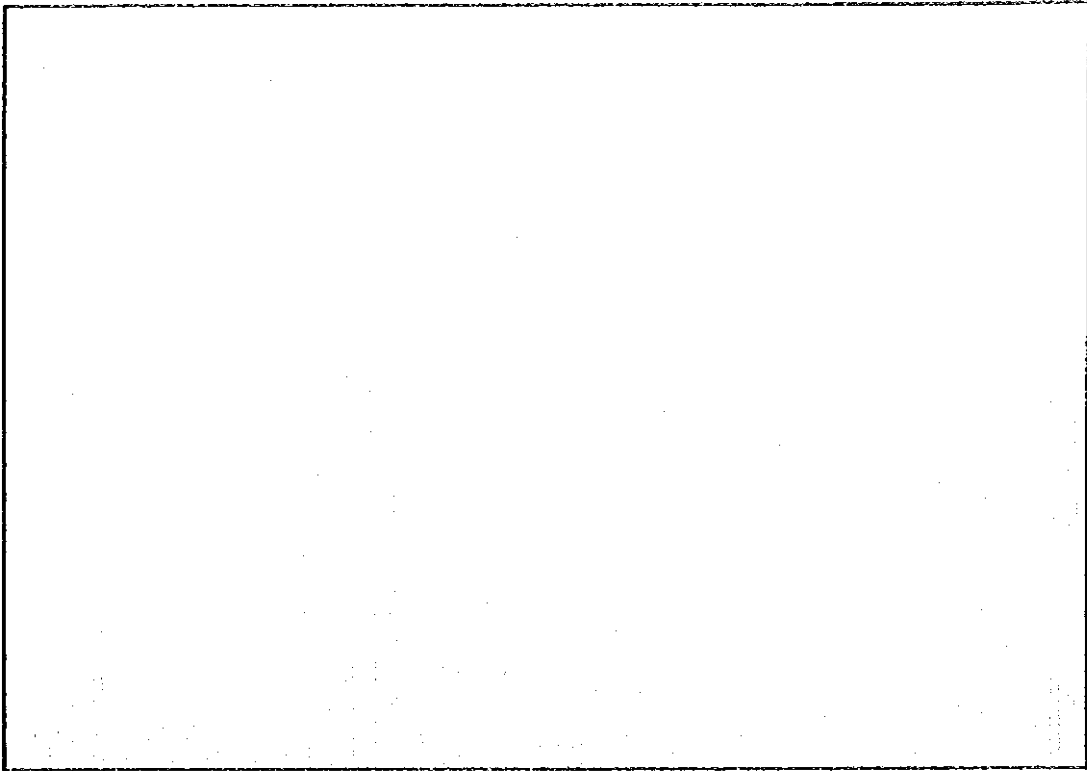
No.	Items
1	Plant Layout
2	Flow-chart of Process of Major Products
3	Energy Flow-chart
4	Electric Skeleton Diagram
5	Structural Drawing of Major Equipment Measuring Points and Name of Instruments for Energy Consumption
6	Specification and Structural Drawings of Boiler

7		Unit Energy Consumption Energy Consumption / Output of Products					
No.	Product Name	Kind of Energy	Unit	1992	1993	1994	1995
a		Production Rate					
b		Production					
c		Production					
d		Production					
e		Production					
f		Production					

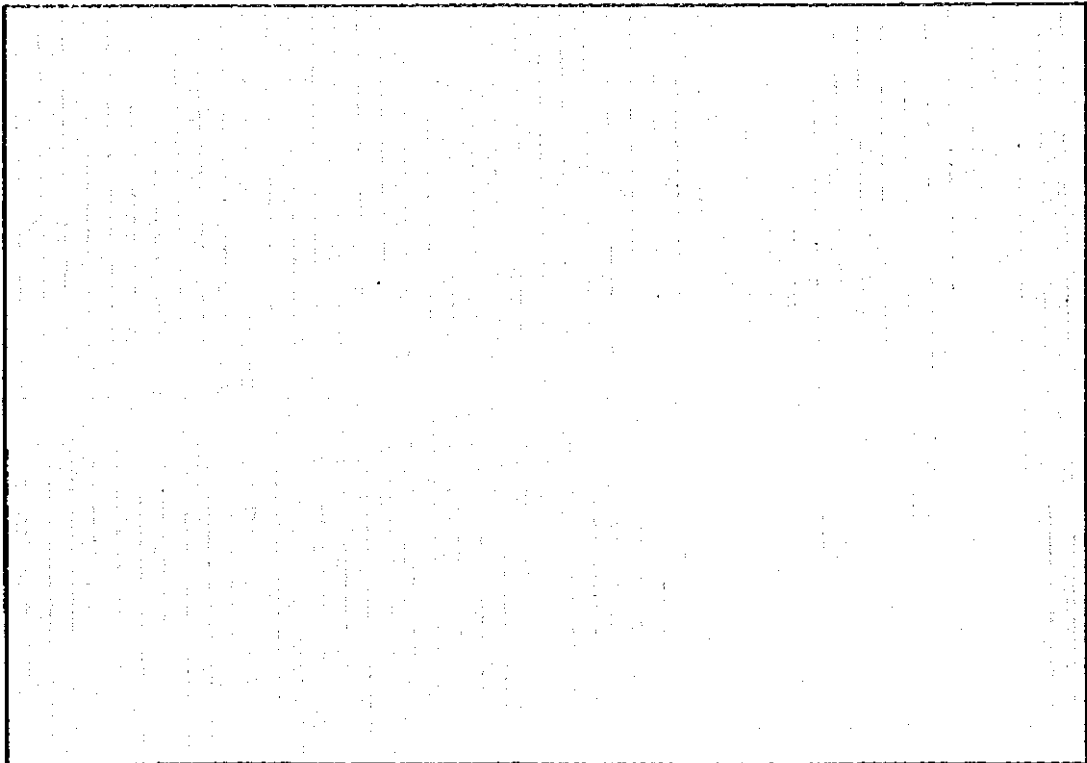
8. Energy Conservation Plan



9. Energy Conservation Items in the Past (including results)



10. Energy Conservation Items Undergoing (including expected results)



11. In case you have any problem(s) in your course of promotion of energy conservation, please circle the number(s) of applicable item(s) among the followings.

- | | |
|----|--|
| 1 | Uncertainty of energy prospect |
| 2 | Less impact of energy cost to the whole cost of enterprise |
| 3 | Expectation of canceling the incremental cost to the rising price |
| 4 | Little possibility of energy shortage |
| 5 | Little room for promoting further energy conservation |
| 6 | Shortage of engineers |
| 7 | Difficulty in obtaining good energy conservation equipment |
| 8 | Unreliable results form energy conservation equipment |
| 9 | Uncertainty about return on investment in energy conservation facilities |
| 10 | Difficulty in obtaining good information such as active case |
| 11 | Insufficient system of research and development |
| 12 | Shortage of fund for facility improvement |
| 13 | Superannuated facilities |
| 14 | Low consciousness of employees |
| 15 | Lack of personnel who can educate the employees |
| 16 | Shortage of measuring equipment |
| 17 | No time to analyze energy consumption rate |
| 18 | Shortage of information on government's measures |
| 19 | Shortage of government's subsidiary measures |
| 20 | Others |